

Die Beschädigungen unserer Waldbäume durch Tiere.

Die Kiefer

(Pinus silvestris L.)

und

ihre tierischen Schädlinge.

Von

Dr. Karl Eckstein,

Privatdozent an der Königlichen Forstakademie in Eberswalde.



Erster Band.

Die Nadeln.

Mit 22 farbigen Lichtdrucktafeln nach Zeichnungen des Verfassers.

BERLIN.
VERLAG VON PAUL PAREY.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstrasse.
1893.

2° Oecon. 34°

Schmitt

Einleitung.

Die in Europa, Kleinasien, Sibirien und im Kaukasus heimische, im Tieflande der Ostsee und des deutschen Meeres, in Lithauen, Polen und Galizien als herrschender Waldbaum auftretende Kiefer*) kommt bis zum 70° nördlicher Breite vor. In den deutschen Gebirgen wird sie bis zu einer Höhe von 300 m im Harz, 500 m im Thüringer Wald, 600 m im Spessart, 1600 m in den Bayerischen Alpen angebaut. Sie fehlt in England, Irland, Südwest-

wenig stammreiche Bestände bildet, rechnet man sie zu den »Lichtholzarten«. Solange der Schluss vorhanden ist, erhält die Kiefer die Bodenkraft, aber später, wenn in dem heftig entbrennenden Kampf ums Dasein die schwächeren Stämme unterliegen, bedeckt sich der Boden mit Heide, Beerkräutern, Moosen, Graswuchs und unter Umständen mit Flechten, mit deren Auftreten eine Verschlechterung des Bodens Hand in Hand geht.



Frankreich, Italien, Schleswig-Holstein und auf den dänischen Inseln, ferner in der ungarischen Tiefebene, auf der Balkanhalbinsel und in den Steppen Südrusslands. Vermöge einer grossen Anpassungsfähigkeit und ihrer geringen Ansprüche an ihren Standort gedeiht sie auf fast allen Böden, selbst den dürrtügsten. Da die Kiefer zu einem guten Wachstum verhältnismässig viel Licht bedarf und im späteren Alter

*) ***Pinus silvestris* L.** Die gemeine Kiefer, Weisskiefer, Föhre, Weissföhre, Fohre, Forche, Forle, Kiene, Kienbaum, in manchen Gegenden Mittel- und Norddeutschlands auch Tanne, in Ost- und Westpreussen auch Fichte genannt.

Eckstein, Kiefer.

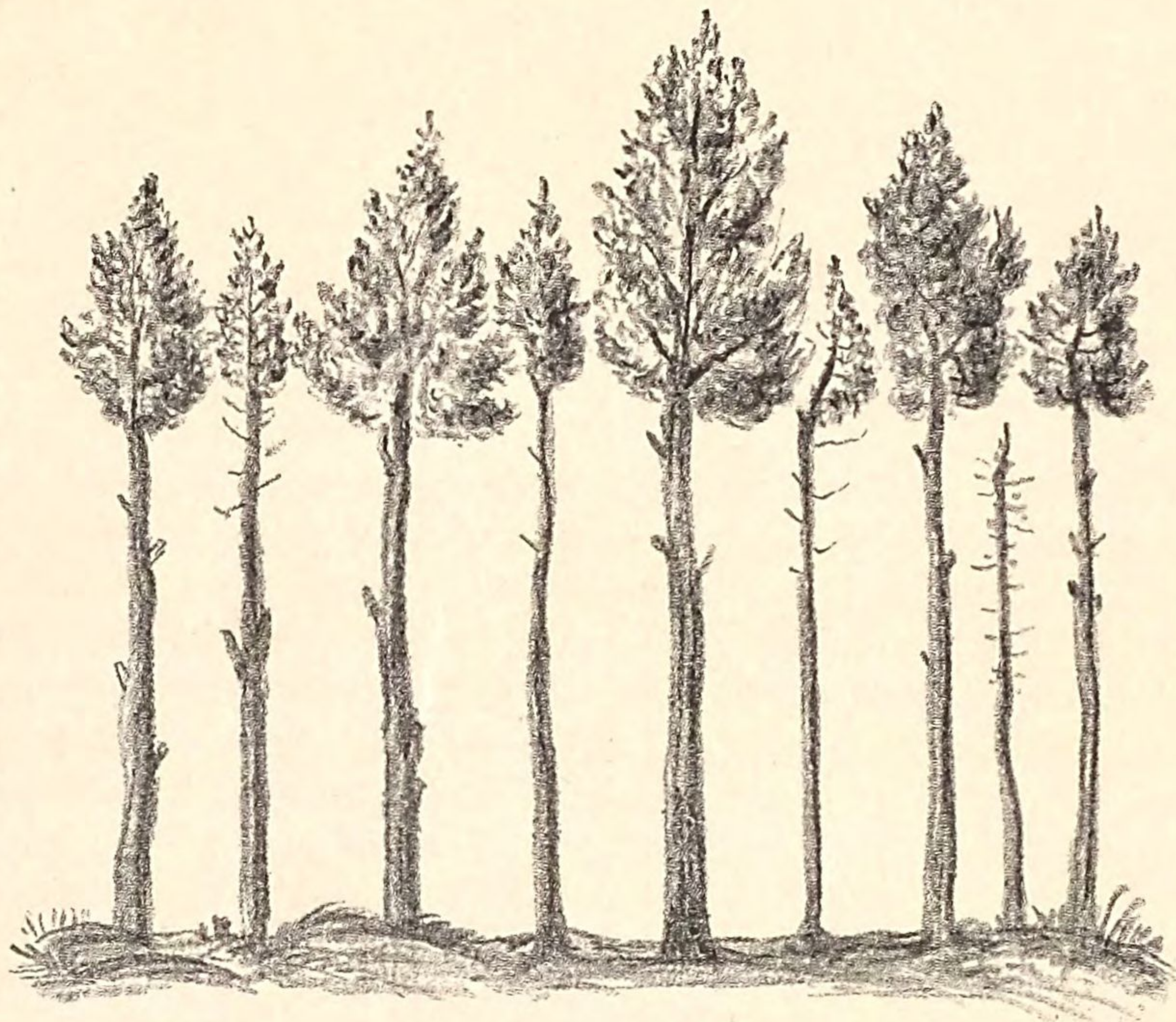
Die Wurzeln der Kiefer sind frühzeitig stark entwickelt; eine an einjährigen Pflanzen schon bis 30 cm lange Pfahlwurzel dringt tief in guten Böden ein, doch passt sich die Bewurzelung auch flachgründigem Boden an.

Der Stamm ist ähnlich wie jener der Tanne und Fichte, gerade, schlank und in günstigen Fällen über 1 m Durchmesser erreichend. Auf minder gutem Standort wird er knorrig, drehwüchsig, bleibt zwergig und wird endlich strauchartig (zur Kussel), so in der arktischen Region, an der oberen Verbreitungsgrenze der Kiefer im Hochgebirge und auf geringen Sandböden.

Die Krone ist in der Jugend kegelförmig, im Alter an einzeln stehenden Stämmen meist gewölbt, breit schirmförmig; oft kommt es auch zur Bildung starker Seitenäste. Im Bestand sind die einzelnen Individuen, je nach der Fähigkeit die Nachbarstämme zu überholen, sehr verschieden entwickelt. Die untenstehende Figur zeigt einige charakteristische Formen der Baumkronen des heranwachsenden Kiefernbestandes.

Die Rinde der jungen Zweige ist gelblich oder grünlich braun, die der Äste und älteren Zweige sowie am oberen Teile des Stammes leuchtend fuchsrötlich oder rotgelb und löst sich hier in papierdünnen, grossen, flattrigen Fetzen los; je älter die Stämme werden, um so dicker werden die durch tiefe Längs- und später auch Querrfurchen von einander getrennten braunen oder braungrauen Borkenschuppen am unteren Stammteil.

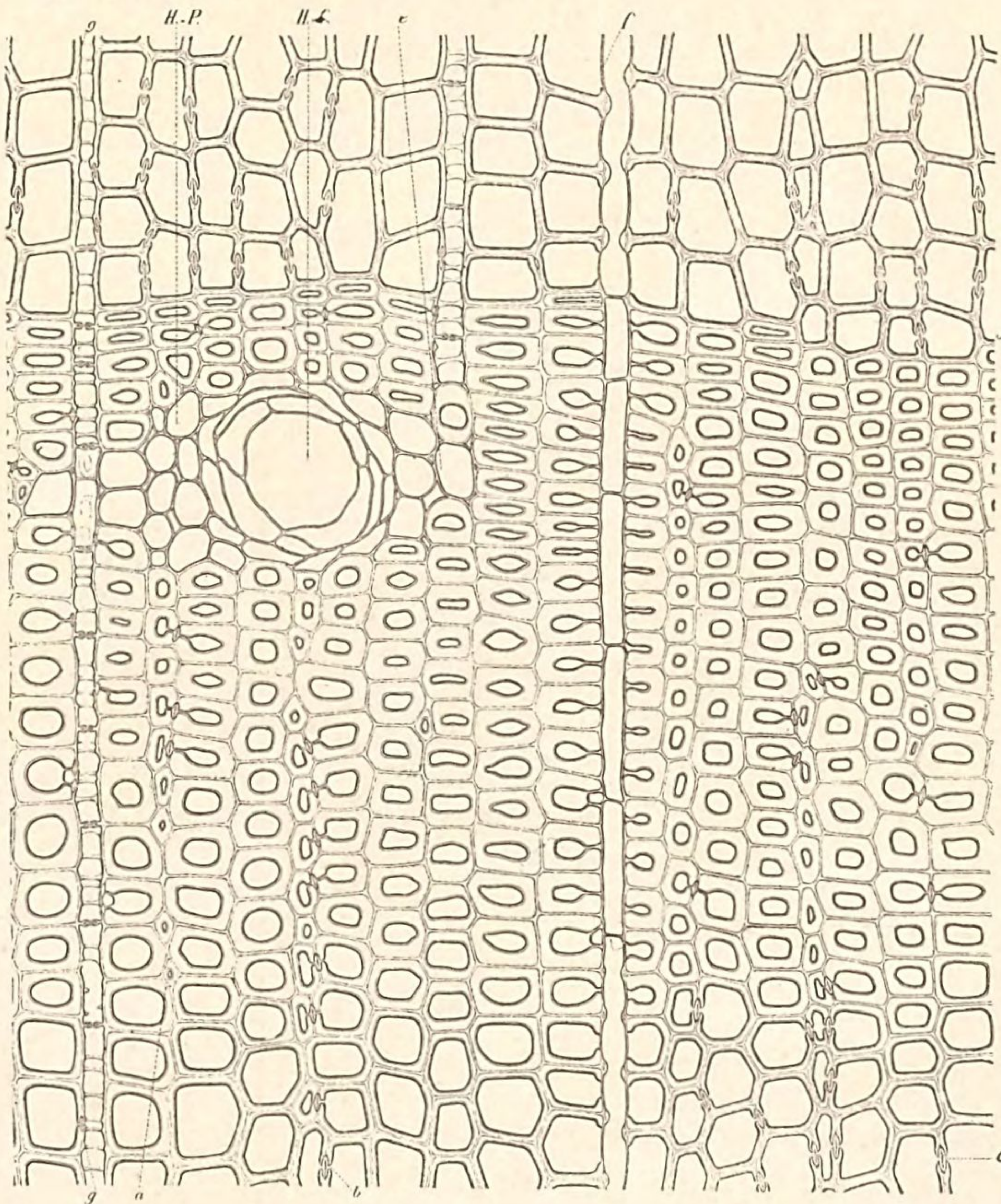
Das Holz der Kiefer besitzt im Alter einen verschieden stark entwickelten, oft deutlich rotbraun gefärbten Kern.



Kronenbildung der Kiefer (nach Kraft).

mittlere kräftiger ist als die sie in einem Quirl umgebenden Seitenknospen. Die aus diesen Knospen entstehenden Langtriebe sitzen immer terminal dem vorjährigen Zweige auf und sind in ihrer Jugend Christbaumlichtern nicht unähnlich senkrecht aufgerichtet.

Die Langtriebe besitzen keine Blätter, wohl aber entwickeln sich an ihnen Kurztriebe, von welchen jeder ein Nadelpaar trägt. Die Kurztriebe mit ihren Nadeln fallen meist im dritten Jahre ab, es sind also der Regel nach die ein-, zwei- und dreijährigen Zweige eines Astes mit ausgewachsenen Nadeln besetzt. Zwischen der Ansatzstelle der Nadeln liegt die Terminalknospe des Kurztriebes verborgen; sie kann unter Umständen bei kräftigem Wuchse oder nach einer Beschädigung des Langtriebes zu einem Langtriebe auswachsen. Diesem scheint meist nur eine verhältnismässig kurze Lebensdauer beschieden zu sein, zumal fast regelmässig einer der nächsten

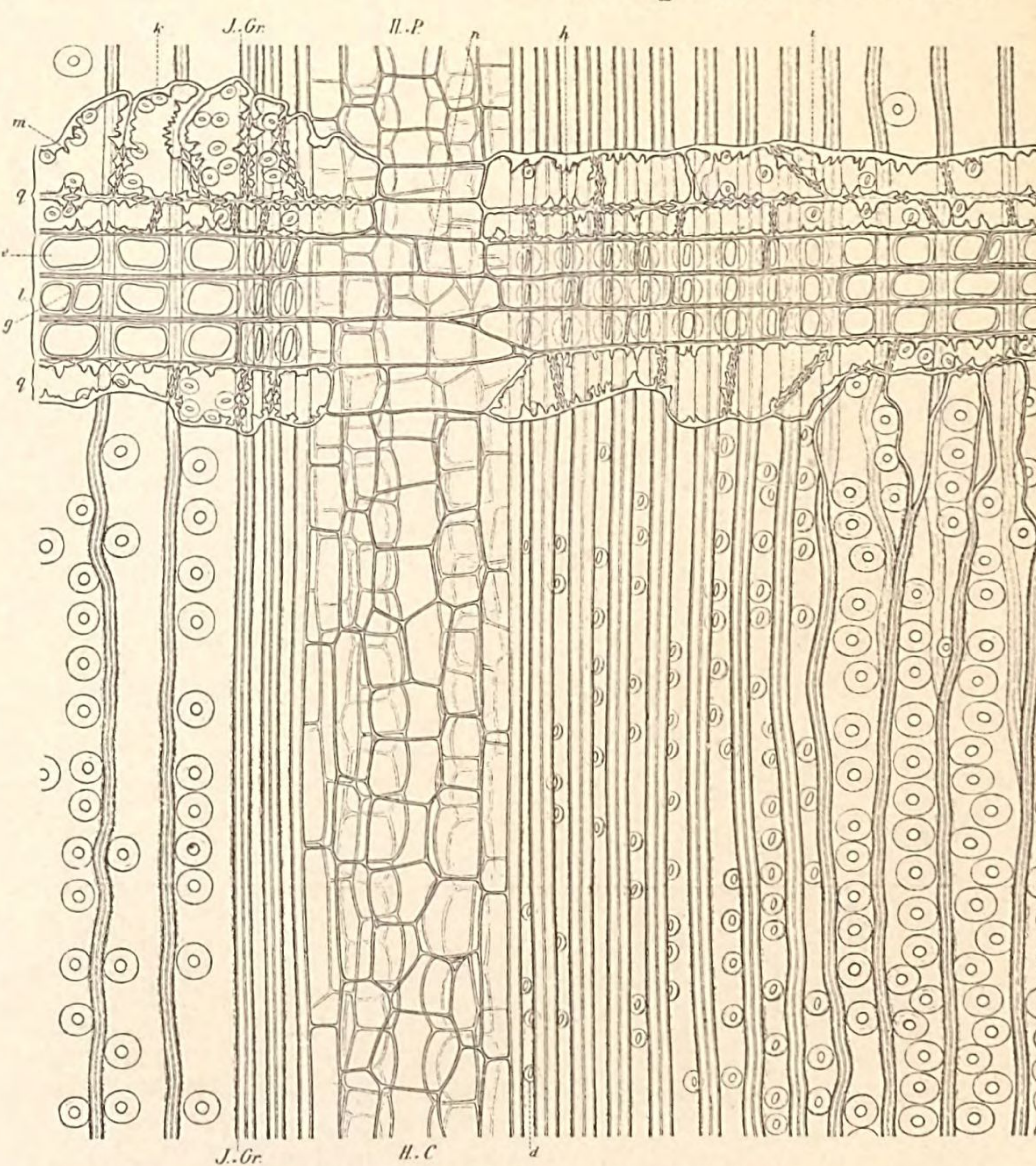


Querschnitt durch Kiefernholz.

f Markstrahl, *g* Quertracheiden des Markstrahls, *H.-P.* Holzparenchym, *H.-C.* Harzkanal, *bc* gehöfte Tüpfel, *J.-Gr.* Jahresringgrenze. (Nach Schwarz.)

Die drei beigegebenen Figuren, welche radiale und tangential Längsschnitte und einen Querschnitt durch das Holz der Kiefer darstellen, werden genügen, dessen Elemente zu vergegenwärtigen.

Die Zweige oder Langtriebe der Kiefer tragen nur an ihrem oberen Ende 1—2 cm lange, spitzeiförmige, oft mit Harz bedeckte, rot beschuppte Knospen, von denen die



Radialer Längsschnitt durch Kiefernholz.

l Parenchymatische Zellen, *g* Quertracheiden des Markstrahls, *H.-C.* Harzkanal, *H.-P.* Holzparenchym. Die gehöften Tüpfel an den Tracheiden in Flächenansicht, *J.-Gr.* Jahresringgrenze. (Nach Schwarz.)

Seitentriebe sich aufrichtet und die Funktion des verletzten Terminaltriebes übernimmt.

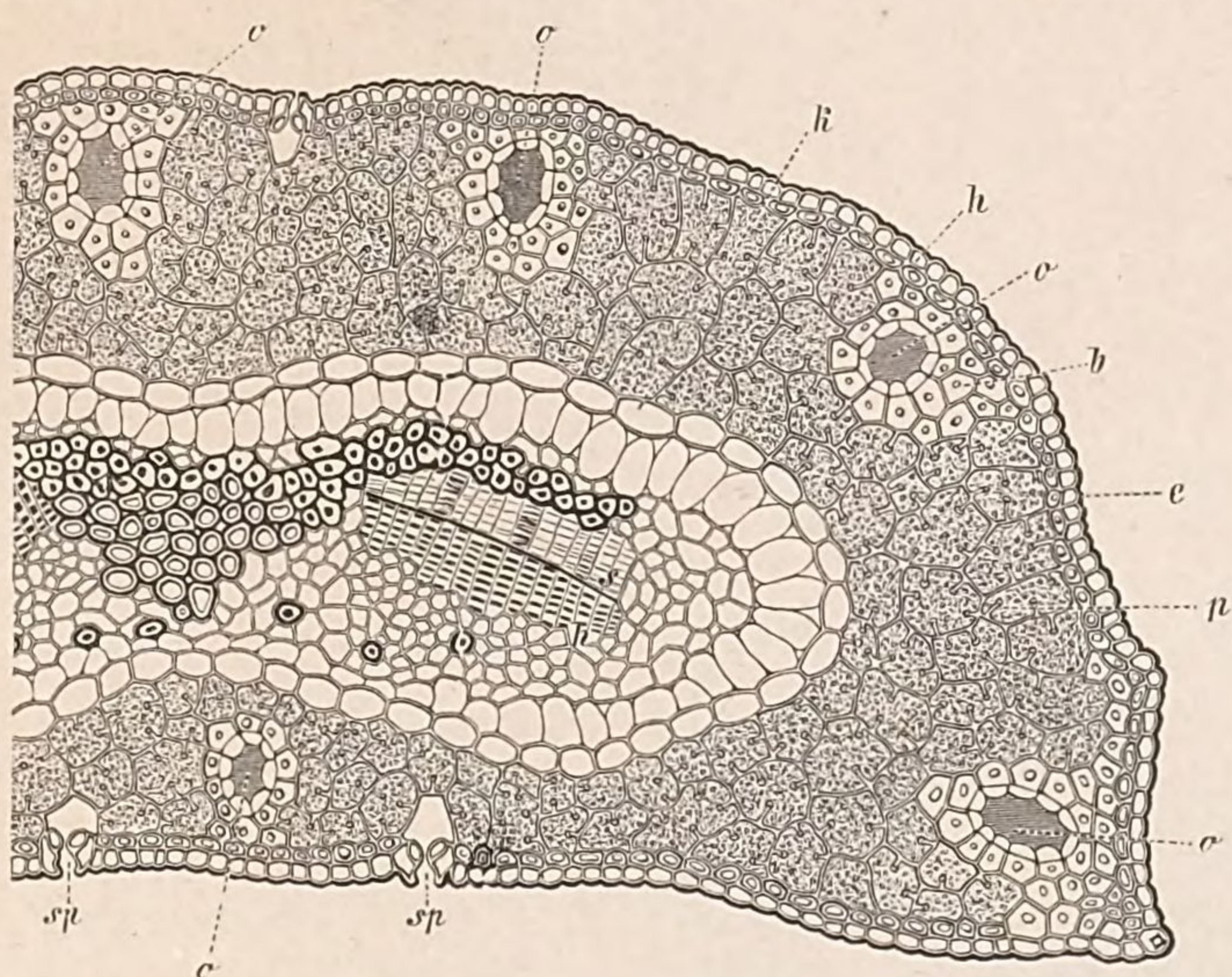
Die Blätter, Nadeln genannt, sind steif, derb, halbstielrund, an den Seiten fein gezahnt, spitz, auf der Aussenseite gewölbt, an der Innenseite rinnig vertieft, und einmal um ihre Längsachse gedreht, sie sind 4—5, seltener nur 3 cm lang und 2 mm breit, werden aber auch 6—7,

ja 8 cm lang und entsprechend kräftiger. Ihre weisslichen Spaltöffnungen sind zahlreich.

Auf dem Querschnitt erkennt man in *h* den Holzteil; in *s* den Siebteil der Gefässbündel; *p* ist Assimilationsparenchym, dessen chlorophyllhaltige Zellen nach innen vorspringende Leisten tragen; *o* die in wechselnder Anzahl vorhandenen, vordickwandigen Zellen umgebenen Harzgänge; *k* Schutz- oder Parenchymseide um die Gefässbündel; *e* Epidermis, und *sp* sind die Spaltöffnungen.

Die Nadeln sitzen zu je zweien den Kurztrieben auf, welche schon bei der zweijährigen Kiefer in Spiralwindungen den Stamm resp. Zweig umstehen. Die Nadeln sind schon in der Knospenlage zu erkennen, entwickeln sich in einem Sommer, wachsen auch noch im 2. Jahre und werden im Herbst des 3. Jahres mit dem sie tragenden Kurztriebe abgeworfen. Deshalb erscheint die Kiefer mehr oder weniger lichtkronig.

Jede Nadel besitzt an ihrem Grunde dünne, zarte Niederblätter, die anfangs sehr lang sind, eine weisslich blaue Farbe besitzen, die junge Nadel schützend umgeben und ihre Scheide bilden. Diese bräunt sich, wird schliess-



Querschnitt durch eine Kiefernadel (Nach Schwarz).
Erklärung der Buchstaben im Text.

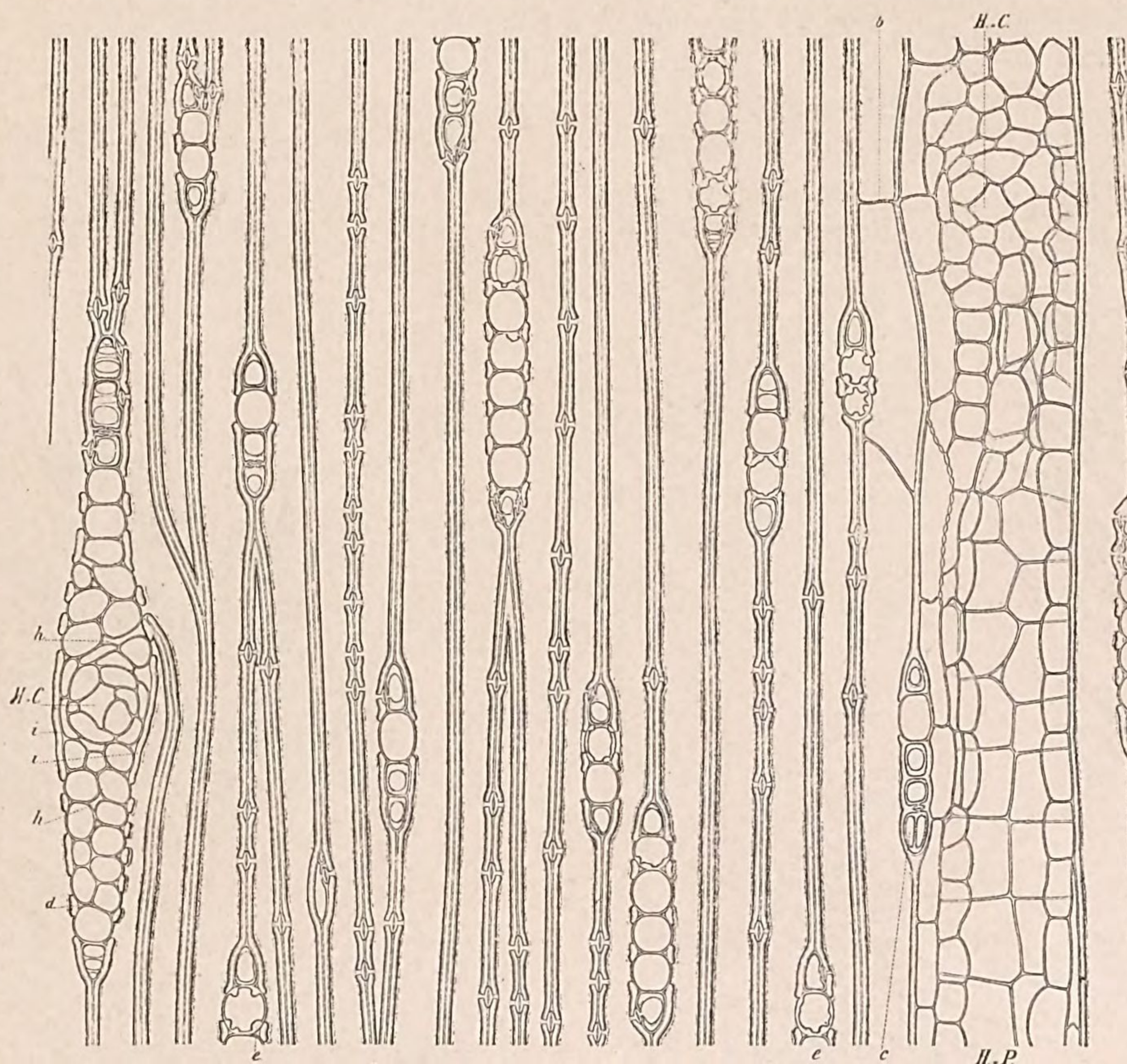
lich schwarzbraun und schrumpft mehr und mehr zusammen. Es sind wohl auch hie und da nur eine oder drei — manchmal auch fünf Nadeln von einer Scheide umschlossen.

Die männlichen und weiblichen Blüten finden sich auf demselben, also monöcischen, Baume. Die ersteren stehen als Kätzchen am Grunde eines diesjährigen Lang-

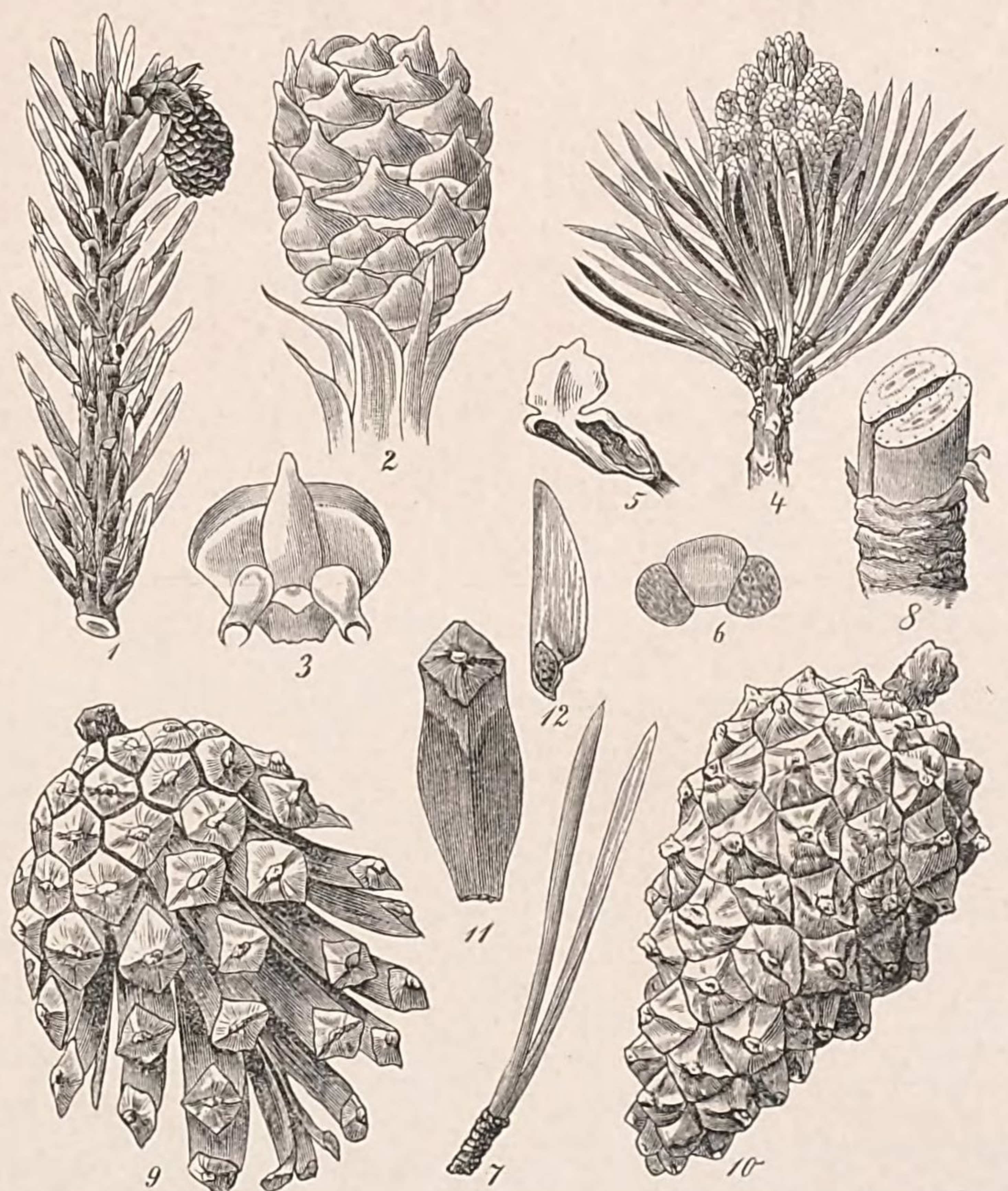
triebes statt der dort fehlenden Kurztriebe; die letzteren kommen einzeln oder zu zweien an der Spitze eines diesjährigen Triebes aus einer Seitenknospe.

Die männliche Blüte ist rund, eiförmig von Gestalt, ihre Staubblätter sind kurzgestielt, gelb und tragen an jeder Seite des Mittelnervs ein kurzes Antherenfach, das die mit zwei Flugblasen ausgestatteten Pollenkörner aus einem Längsspalt entlässt. Ist der Pollen verstäubt, dann fällt die vertrocknende Blüte ab, und der Zweig ist nun an dieser Stelle nackt, d. h. nadellos. Wird der Blütenstaub in Menge vom Winde weggeführt und kommt mit den Niederschlägen zur Erde, oder sammelt er sich nach starkem Regen stäubend auf Wasserpflützen an, dann spricht man von Schwefelregen.

Die weibliche Blüte, ein kleines, aufrecht stehendes Zäpfchen darstellend, trägt äusserst winzige, grüne Deckschuppen und grössere, rot überlaufene, einen horn-



Tangentialer Längsschnitt durch Kiefernholz.
e Markstrahlen, links ein grösserer Markstrahl mit einem Harzkanal *H.-C.*;
H.-P. Holzparenchym. (Nach Schwarz.)



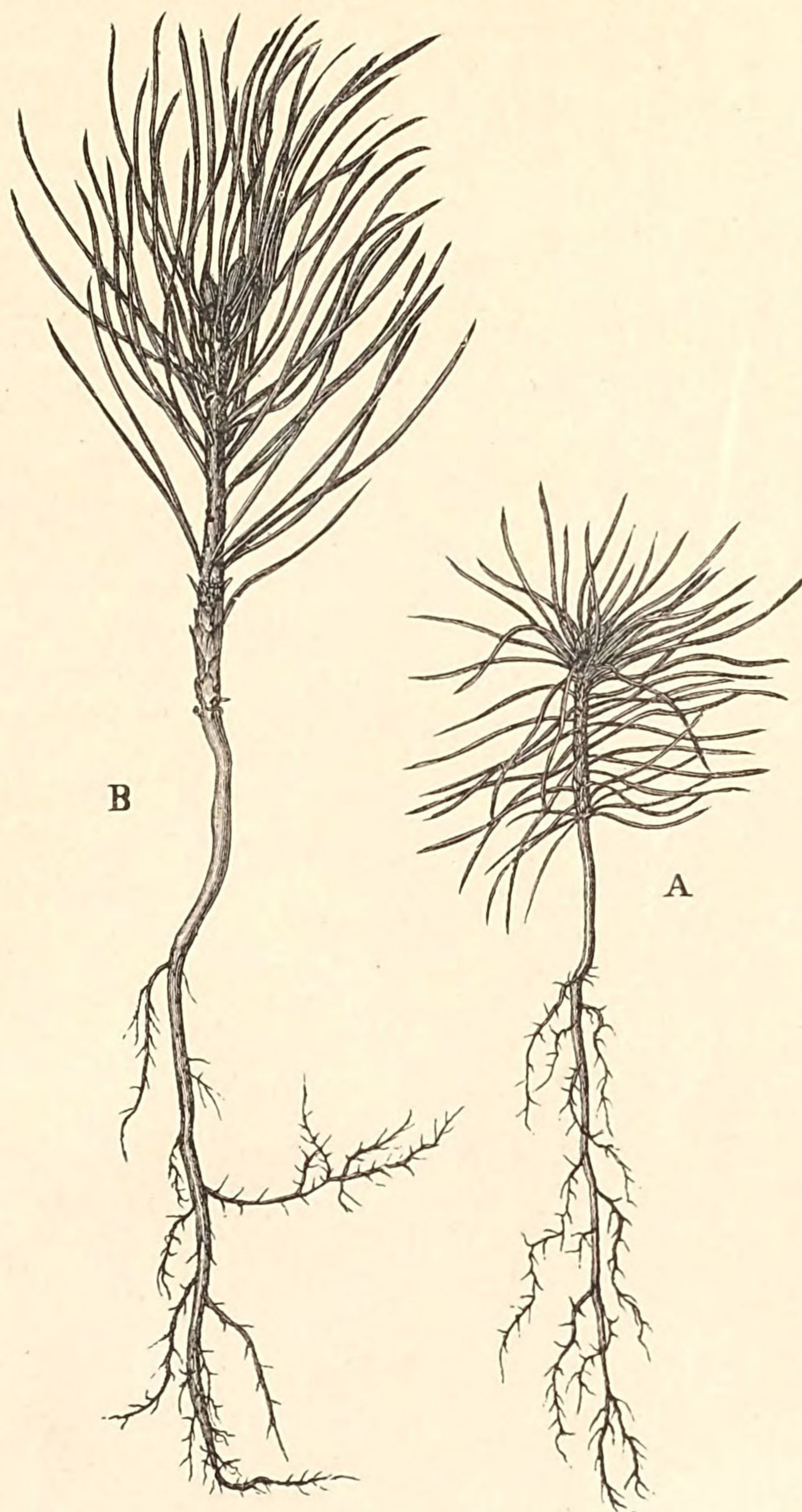
1. Triebspitze mit weiblicher Blüte. 2. Weibliche Blüte. 3. Fruchtblatt derselben von innen. 4. Zweigspitze mit männlichem Blütenstand. 5. Staubblatt. 6. Pollenkorn. 7. Blattpaar. 8. Blattpaar im Querschnitt mit der Scheide. 9. Offener Zapfen. 10. Geschlossener Zapfen. 11. Zapfenschuppe. 12. Samen. 2, 3, 5, 6, 8 vergrössert (nach Reissner).

artig vorstehenden Kiel tragende Samenschuppen. Nach der im Mai stattfindenden Bestäubung biegen sich die vorher abstehenden Fruchtblätter nach der Zapfenspindel um, und die Ränder der Samenschuppen berühren einander. Das so geschlossene, sich graugelb verfärbende Zäpfchen wendet sich durch Krümmung seines Stieles und hängt nun nach unten. Das Grössenwachstum der Frucht findet vom nächsten Frühjahr ab, die Fruchtreife im Herbst statt. Der Samen fliegt aber in der Regel erst im darauffolgenden Frühjahr.

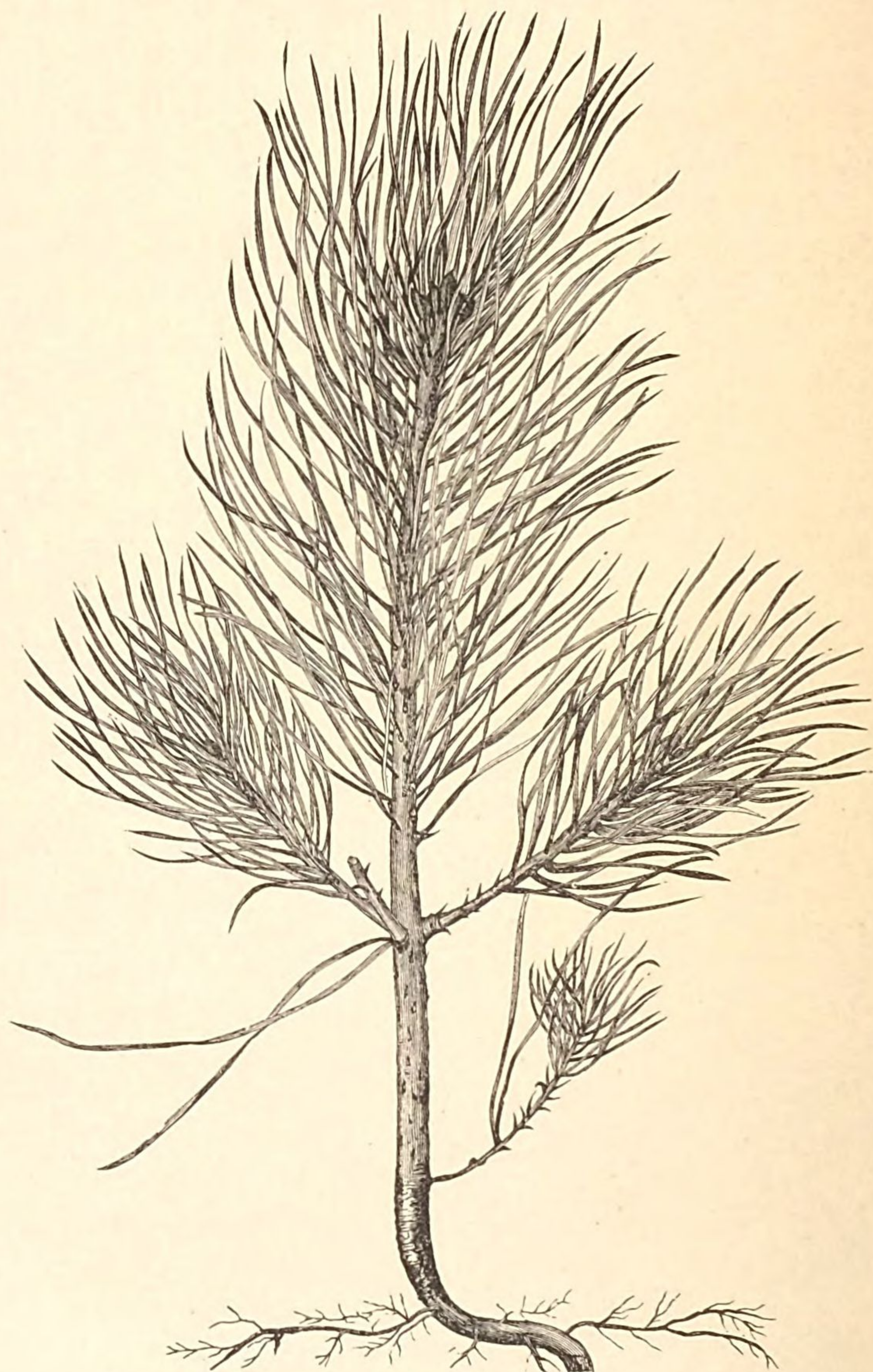
Der Zapfen ist von Gestalt kegelförmig, bald kurz gedrungen, bald länger gestreckt, 3—7 cm lang und 2—4 cm breit. Die Zapfenschuppen liegen übereinander, so dass

5—7, meistens in einem Quirl stehende, 20 mm lange, schief emporgerichtete glattrandige Cotyledonen. Die über ihnen hervorkommenden erstjährigen, um die einzige Terminalknospe etwas dichter stehenden Nadeln sind schmal und an beiden Rändern spärlich fein und spitz gezahnt. Erst der wenig ausgebildete Langtrieb des zweiten Jahres trägt Kurztriebe und die oben beschriebene Knospenanordnung. Die Gestalt ein- bis dreijähriger Kiefern veranschaulichen die unten stehenden Abbildungen.

Die Kiefer, welche man ihrer vielen trefflichen Eigenschaften wegen als einen unserer nützlichsten Waldbäume schätzt, hat sehr viele tierische Feinde, welche sie in jedem



A einjährige; B zweijährige Kiefer. $\frac{2}{3}$ natürl. Grösse (nach Schwarz).



Dreijährige Kiefer. $\frac{2}{3}$ natürl. Grösse (nach Schwarz).

nur die sogenannten Schildchen, rhombische, einer vierseitigen Pyramide ähnliche Verdickungen der Schuppen von gelbbrauner, grünlich ledergelber oder matt graubrauner, ja aschgrauer Farbe, die Zapfenoberfläche bilden. Jede trägt eine etwas abgestumpfte Spitze, nach der von den Ecken oft vier wulstige Leisten hinziehen. Die Schuppe zeigt erst, wenn der reife Zapfen aufspringt, ihre gelbbraune, nach oben tief rotbraune, ja violette Gesamtfärbung.

Die Samen liegen zu zweien am Grunde einer Zapfenschuppe. Sie werden von je einem langen Flügel getragen, dessen unteres Ende den Samen zangenartig umfasst.

Aus dem, wie oben bereits bemerkt, im Frühjahr fliegenden oder im April ausgesäeten Samen entstehen nach etwa 3—4 Wochen die jungen Pflanzen. Dieselben tragen

Alter, zu jeder Zeit, an allen Teilen ihres kräftigen Körpers angreifen. Ihre Abwehr erfordert gar oft die verschiedensten wirtschaftlichen Massregeln und erheischt unausgesetzte Überwachung. Ist die Kiefer auch frosthart und in der Regel unempfindlich gegen Dürre (vgl. die Literaturangaben bei *Cecidomyia brachyntera*), so leidet sie doch durch Schneebruch und Schütte. Pilze, wie *Trametes radiciperda* und *Tr. pini*, *Agaricus melleus*, *Peridermium pini* und *Caeoma pinitorquum*, sind Parasiten der Kiefer; Sturm, Hüttenrauch und vor allem Feuer werden ihr sehr gefährlich.

Der Darstellung der von Tieren angerichteten Beschädigung dient dieses Werk und zwar behandelt der erste Band die Beschädigungen der Nadeln, während die folgenden der Beschädigung ihrer übrigen Organe gewidmet sein werden.

Allgemeine Vorbemerkung.

Den Krankheitszustand der Kiefernadel erkennt man an einer vollständigen oder partiellen Verfärbung, einem Welkwerden mit nachfolgender, durch Vertrocknen hervorgerufenen Bräunung oder an äusserlich sichtbaren Verletzungen und Zerstörungen. Oft kommt es vor, dass diese mit einem Farbenwechsel gleichzeitig auftreten, der dann nur eine Folge der lokalen Verletzung ist.

In anderen Fällen aber ist er nicht durch örtliche Beschädigung hervorgerufen, sondern durch Krankheiten bedingt, deren Sitz mehr oder weniger weit entfernt ist von der die Krankheit anzeigenden Verwelkungs- und Verfärbungsstelle.

Zwei Beispiele mögen genügen, das Gesagte zu illustrieren:

Unter der Rinde schlechtwüchsiger kusseliger Kiefern auf trocknen Sandböden finden sich in ziemlicher Verbreitung Wanzen, *Aradus cinnamomeus* Pz., die oft in solcher Menge auftreten können, dass es ein Leichtes ist, durch Absprengen der Rinde eines Stämmchens einige Hundert zu erbeuten. Sie kommen aber auch in besseren Beständen, z. B. geschlossenen älteren Stangenhölzern, vor, allwo sie bald in grösserer Zahl, bald vereinzelt auf Leimringen, die gegen Nonnen- oder Kiefernspinnerraupe angelegt wurden, hängen bleiben. Diese plattgedrückten braunen Wanzen schaden durch Saugen. Die stark befallenen Kiefern kränkeln und reagieren durch Verfärbung ihrer Benadelung aus dem normalen Grün unter zwei oder drei, ja noch mehr Abstufungen in ein fahles Gelbgrün, das schliesslich in fast reines, dunkles Strohgelb übergehen kann. Aber an den Nadeln, ja selbst an den Zweigen lässt sich nicht die geringste Verletzung wahrnehmen. — Der im Boden verborgene, die Wurzeln benagende Engerling, der die jungen Kiefern nahe am Wurzelknoten entrindende *Hylesinus ater* Payk., auch sie bewirken ein Gelbwerden, Welken und Verdorren der Nadeln.

Als Merkmale dafür, ob man an der verfärbten Nadel selbst, oder an anderer Stelle die eingreifende Beschädigung zu suchen hat, genügt der Hinweis darauf, dass die Krankheitserscheinung um so gleichmässiger auf den ganzen Baum ausgedehnt ist, je tiefer sich die Ursache derselben, also hier die Beschädigung durch den tierischen Schädling, an dessen Stamm befindet.

Ähnlich sind die Verhältnisse bei anderen Pflanzen: Eine von *Arvicola agrestis* L. dicht über dem Boden geringelte, d. h. ringsum der Rinde beraubte, junge Buche oder Lärche stirbt völlig ab. Hat diese Maus aber das Stämmchen erklettert und nur einen der Seitenäste in der angegebenen Weise beschädigt, so ist einzig dieser dem Tode verfallen. Hat *Rhinomacer alni* Müll., seither *Rhynchites betuleti* F. genannt, einen jungen Laubholztrieb zum Fertigen seiner Blattrolle verwendet, so stirbt auch nur er ab, hat *Lacon murinus* L. einen Eichenzweig benagt, so wird dieser allein welk und schwarz. Die an der Basis

eines Nadelpaares der Kiefer lebende *Cecidomyia brachyntera*-Larve bewirkt das Gelbwerden nur dieses einen Nadelpaares; die Lärchennadel endlich verfärbt sich nur soweit, als sie von der Mottenraupe ausgefressen wurde. Aus diesen Beispielen, deren Zahl noch sehr vermehrt werden könnte, erhellt, dass man den Sitz der Beschädigung durch Tiere unter oder höchstens an der unteren Grenze des beschädigten Pflanzenteiles zu suchen hat, welcher durch irgend eine meist sehr charakteristische Erscheinung seine Krankheit kundgibt*).

Anders ist es, wenn eine solche durch Frost hervorgerufen wurde oder in der Anwesenheit charakteristischer Pilze begründet ist.

Gewisse Tiere sind ausschliesslich auf die Nadeln der Kiefer als ihre Futterpflanze angewiesen, viele nehmen neben ihr auch andere Pflanzenkost, während eine dritte Gruppe nur in seltenen, vereinzelt Fällen dieselbe beschädigt hat.

Die Verletzungen an der Nadel selbst bestehen — abgesehen von den durch Rhynchoten bei ihrer Saugthätigkeit erzeugten Stich- und den von Lophyrus-Weibchen gelegentlich der Eiablage gemachten Schnittwunden — immer in einem Abbeissen einzelner Teile durch das schädigende Tier zum Zweck seiner Ernährung. Hiermit ist in der Regel eine früher oder später eintretende Verfärbung der Wundstelle verbunden, die sich in gewissen Fällen mehr oder weniger weit auf die noch vorhandenen Nadelteile erstreckt.

Die Art und Weise des Angriffs und damit das Aussehen der Wunde hängt ab von der verschiedenen Art und Beschaffenheit der Mundteile des Schädling, seiner Kraft und Grösse, der Zeit seines Auftretens, dem von ihm erwählten Angriffspunkt und dem nach ihrem Alter verschiedenen Grad der Widerstandsfähigkeit der Kiefer überhaupt. Letztere erträgt den ihr zugefügten Schaden um so leichter, je vereinzelter und schwächer er, je gesunder und kräftiger sie, besonders zur Zeit des Angriffes, ist.

Mehr als fünfzig tierische Schädlinge hat man bis jetzt als Feinde der Kiefernadeln kennen gelernt. Sie gehören zu den

Säugetieren,
Vögeln und
Insekten,

und unter letzteren wieder sind es

Käfer,
Schmetterlinge,
Pflanzenläuse,
Zweiflügler,
Geradflügler und
Aderflügler.

*) Es ist selbstverständlich, dass die einen Zweig aushöhlende Raupe oder Käferlarve auch aufwärts wandert, sich also oberhalb ihrer Einwanderungsstelle befindet.

Säugetiere.

Wiederkäuer und Nager sind es, welche, zumal in strengen Wintern, die Kiefernadeln abweiden, bezw. abnagen.

1. *Cervus elaphus* L. Das Rotwild.

Tafel I. Fig. 1—3 (17. XII. 1890), Fig. 4 und 5 (5. IV. 1892).*)

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 190—196, 282. Taf. 17; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber 1876, p. 264; Altum, Waldbeschädigungen, Berlin 1889, p. 179; ders., Forstzoologie I, p. 317; ders., Anthereen der Nadelholztriebe gegen Wildverbiss, Z. f. F. u. Jw. XI, p. 98; Schmidt, Anthereen von Kieferntrieben gegen den Verbiss des Rotwildes, ebenda, p. 103; Schwarz, Schutz der jungen Hegen gegen Wildverbiss, ebenda, XV, p. 136; Ihrig, Waldbeschädigungsarten durch Rot- und Damwild. Suppl. zu Allg. F. u. J. Z. I, p. 159; Pfitzenmayer, Anthereen, ebenda, XXIV, p. 10; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 63; Hess, Forstschutz I, p. 100, 106; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 45; Opel, Forstl. Zoologie; Pöpel, Über Saatkampvermachungen, Thar. Jahrb. 1881, p. 120; Pomolin gegen Wild- und Raupenschäden, Österr. Forstzeitung 1890 No. 11; Jürgens, Über den wirksamsten Schutz der Kulturen gegen die Beschädigungen durch Rot- und Rehwild, sowie Mäuse, Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 738; Mittel gegen Rot- und Rehwildverbiss, Allg. F. u. J. Ztg. 1891, p. 324; derselbe, Kalken und Teeren gegen Verbeissen und Fegen durch Rot- und Rehwild, Forstwiss. Centralbl. 1891, p. 480; Ahlers, Der Wildwechsel, Lpzg. 1892; Die Beeren der Eberesche als Wildfutter, Österr. Forstztg. 1892, p. 118; Fuckel, Über Minderung der Schälsschäden durch Rotwild in Fichtenbeständen und über Rotwildfütterung, Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 103; Hallbauer, Verwittern mittels Knodalin, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 402; Holfeld, Die Bedeutung des phosphorsauren Kalkes für die Ernährung und Erhaltung des Hoch- und Rehwildes und dessen Einfluss auf Knochen-, Geweih- und Gehörnbildung nebst Anleitung etc., Teplitz 1890; Kruhoffer, Winterfütterung von Rot- und Rehwild, Öst. Forstztg. 1891, p. 323, Weidmann XXII, p. 200; Neumeister, Laub- und Kalkfütterung des Edel- und Rehwildes, Tharandt 1891; Weidmann XXII, p. 266; Öst. Forstztg. 1891, p. 236; Reuss, Beschädigungen durch jagdbare Tiere, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 209; derselbe, Versuch zur Minderung der Schälsschäden in Fichtenbeständen durch Rotwild, Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 400; Riegler, W., Zur Haarwildfütterung im Winter, C. f. d. g. Fw. 1892, p. 163 bis 167; Schutz der Pflanzen gegen Wildverbiss, Öst. Forstztg. 1892, p. 189; v. Strachwitz, Zur Wildfütterung, Weidmann XXII, p. 216, u. der Deutsche Jäger 1892, p. 211, C. f. J. H. u. F. VII, p. 35—36, 52; Müller, Welche Fortschritte sind in der Verhinderung der Waldbeschädigungen durch Rotwild und Rehe durch die Art der Wildfütterungen und sonstigen Gegenmittel im Vereinsgebiet gemacht worden, Verh. d. Harzer Forstvereins 1891, p. 51 bis 62.



Sommerlosung.

(Nach v. Riesenthal.)



Losung zur Brunftzeit.

schliessenden Scheide (Fig. 5) ein brauchbares Erkennungszeichen. Die nicht erreichbaren, weil auf der anderen Zweigseite befindlichen Nadeln bleiben unverletzt. An die in Fig. 4 dargestellte, etwa 6 jährige Kiefer ist das Wild von rechts herantreten, links stehen die einzig übrig gebliebenen Nadeln. Während bei der zuerst geschilderten Beschädigung, dem Verbeissen, die Zweige und Knospen mit abgeäset waren (Fig. 3), bleiben sie bei dieser Art der Verletzung unberührt, ebenso wie dies gar oft bei einigen den letzteren zunächst stehenden Nadeln der Fall ist. Ein Grund für dies Verschmähen der doch in anderen Fällen gerne genommenen Knospen und Tribspitzen ist mir nicht bekannt. Es werden auch auf diese Weise nicht nur Kiefern in jüngerem Alter, etwa im An- oder Aufwuchs, befressen, sondern auch alle noch erreichbaren Zweige älterer Dicken angenommen.

Losung. »Die Losung des Rotwildes ist nach Alter und Geschlecht des Individuums aber auch nach Jahreszeiten verschieden, die des ♀ (Tieres) ist immer von Eichelgestalt, an einem Pole etwas vertieft, am andern in eine kleine Spitze ausgezogen. Ihre Farbe ist schwarzglänzend; sie fällt in kleinen Haufen, die etwa zwei hohle Hände füllen, zur Erde. Schleimig ist sie beim Tier während der Feistzeit, beim Hirsch ausserdem bis zur Brunftzeit und bei sterilen Tieren fast immer. Die Losung des ♂ ist im Winter nicht in grossen Haufen fallend, dicker und eckiger, als die des ♀, in der Feistzeit hängt sie in dicken Klumpen traubenartig zusammen und ist von dunkelgelber Farbe. Während der Brunftzeit werden diese Klumpen lockerer, fast breiartig.«

Schädling. Eine Beschreibung des Schädling, wie sie dem Plane des Werkes gemäss allgemein durchgeführt wurde, hielt ich bei den unter No. 1, 2, 3, 4, 6 und 7 behandelten Tieren für überflüssig.

Schaden. Das Rotwild verbeisst die Kiefer oft sehr stark. Es nimmt die jungen Kiefern im An- und Aufwuchs und, seiner Grösse entsprechend, die ihm bequemen Zweige der Dicken. Das Verbeissen ist ein Abraufen, das gleichzeitig grössere Nadelpartien wegnimmt, oft mitsamt den Zweigen, besonders dann, wenn diese noch krautartig sind, derart, dass alle Schnittstellen der einzelnen Nadeln etwa in einer Ebene liegen (Fig. 1 und 2). Die Wunde selbst

*) Die Zeit der Beobachtung und Anfertigung des betr. Bildes steht in Klammern.

Bekämpfung. Als Massregeln, welche das Verbeissen überhaupt und das noch weit verderblichere Zertreten junger Pflanzen durch Rotwild verhindern, ist neben Teeren auch ein »Vermachen« der Kulturen erfolgreich. Doch genügt nicht das Einschlagen einzelner Knüppel oder zackiger Stangen in gewissem Abstand, da das Wild sich an sie gewöhnt und ihnen ausweicht, es müssen vielmehr Stangen über diese eingeschlagenen Pfähle gelegt und aufgenagelt werden, natürlich schräg zu den Kulturreihen gerichtet. Eine andere Art der Vermachung besteht darin, dass man zwei die Kulturfläche durchziehende, in deren Mitte sich schneidende Zäune errichtet, welche dem Wild den Wechsel verlegen. Man kann auch mit *asa foetida* verwittern oder durch Pulverlappen das Wild hindern, auf eine Kultur herauszutreten, doch müssen diese Massregeln von Zeit zu Zeit wiederholt werden.

Eingattern bleibt jedoch immer das sicherste, aber gleichzeitig auch teuerste Schutzmittel gegen Wildverbiss.

2. *Cervus capreolus* L. Das Reh.

Tafel II, Fig. 1—6 (6. IV. 1892).

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 190, 282, Tafel 17; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 272; Altum, Waldbeschädigungen, p. 151, 152; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 63; Fürst, Schutz der Holzpflanzen gegen Wildverbiss, Forstw. Centralbl. 1889, p. 385; Schubert, Schutz der Kulturen gegen Rehverbiss, ebenda 1886, p. 592; Pfizenmayer, Beschädigungen der Forstkulturen durch Rehe und Vorkehrungen dagegen, Allg. F. u. J. Z. 1868, p. 428; Bemerkungen über Kulturbeschädigung durch Rehwild, ebenda, p. 346; Pfizenmayer, Anteeren der Nadelholztriebe gegen Wildverbiss, ebenda 1881, p. 10, u. C. f. d. g. Fw. 1881, p. 130; Kratochwil, Schutzmittel gegen Beschädigung der Nadelholzkulturen durch Wild, ebenda 1887, p. 428, vgl. auch Verh. d. Forstw. v. Mähren u. Schlesien 1886, Heft IV, p. 114; Zur Verhinderung des Verbeissens und Schälens des Wildes, C. f. d. g. F. 1879, p. 329; Nördlinger, Betheeren von Schonungen zum Schutze gegen Wild, Krit. Blätter f. Forst- u. Jagdwesen 51a, p. 266; v. Varendorff, Über Bestreichen von Holzpflanzen zum Schutze gegen das Verbeissen durch Rehwild, Forstl. Blätter 1880, p. 121; Pöpel, Über Saatkampvermachungen, Tharandter Jahrbuch 1881, p. 120; Werg als Mittel gegen Rehverbiss, Allg. F. u. J. Z. 1891, p. 216; desgl., ebenda, p. 397; desgl., Jahrbuch des schlesischen Forstvereins 1879, p. 45; Nördlinger, Forstschutz, p. 52; Jürgens, s. o.; Pomolin gegen Wild- und Raupenschäden, Österr. Forstzeitung 1890, No. 11; v. Alvensleben, Zur Winterfütterung der Rehe, Weidmann XXII, p. 200; Bunte Rehe, Der deutsche Jäger XVIII, p. 436; Erfahrungen über Wildfütterung mit phosphorsurem Kalk, Öst. Forstztg. 1892, p. 142; Otto, Anlage von Salzlecken, St. Hubertus X, 1892, p. 164.

Schaden. Das Reh verbeisst ähnlich wie das Rotwild, doch sind seine Beschädigungen niemals so hoch zu finden, als die des letzteren. Die Wunde der einzelnen Nadel ist den an Rotwildbeschädigungen gemachten Befunden oft sehr ähnlich; auch beisst es wie jenes die dünneren Zweige durch. (Fig. 2 unten.) Niemals aber sind die Nadeln eines Zweiges so gerade abgeschnitten, wie es vom Rotwild geschieht, vielmehr werden der Regel nach nur einige Nadeln (Fig. 2), vielleicht gleichzeitig mit dem Triebe (Fig. 1), weggenommen. Ihre Schnittfläche ist nicht scharf, sondern in lange Fasern ausgezogen (Fig. 4); viele Nadeln sind wohl erfasst, auch zermalmt (Fig. 6), aber nicht durchgerieben worden. Sie stehen noch am Zweig, sind grün, aber an der gequetschten, wohl auch durchgebissenen Stelle gelb geworden (Fig. 1 u. 3). Diese Beschädigungen der Kiefer durch das Reh sind verhältnismässig selten. Weit häufiger und recht verderblich ist das Verbeissen der jungen Pflanzen in Saatstreifen, besonders dann, wenn nicht nur (Fig. 6) wenige Nadeln

über den Knospen abgeäset, sondern diese (Fig. 5) mit abgeschnitten wurden.

Losung. Sie ist kleiner als die des Rotwildes, im übrigen ihr aber nach Aussehen und Gestalt sowie nach dem Geschlechte und den Jahreszeiten sehr nahe stehend.

Bekämpfung. Als Vorbeugungsmittel hat das Anstreichen der Nadeln mit Teer oder noch besser mit »stinkendem Teeröl« guten Erfolg, doch muss man sich hüten, die Knospen zu beschmieren, da diese sonst eingehen; auch ist zu beachten, dass wohl die mit Theer beschmierten Nadeln verschont, die nicht geschützten aber um so intensiver befallen werden. Auch der Anstrich mit einer aus 1 Teil Teer, 3 Teilen Rindviehexkremete, 2 Teilen Jauche bestehenden Mischung hat sich bewährt; letztere dient zur Verdünnung, damit die Masse in ihrer Konsistenz einer Ölfarbe gleicht. Dieser Anstrich muss in jedem Jahre, und zwar im Herbst bei trockenem Wetter, wiederholt werden. Auch eine Mischung von 2,5 kg Wagenfett, 1,5 l Petroleum, 375 g Alaun und 375 g Talg, ebenso wie ein starker Kalkanstrich ist vorgeschlagen und allenthalben mit Erfolg angewendet worden; ebenso soll sich Pomolin bewährt haben. Kostbarere Pflanzen in Forstgärten werden auf wirksame Weise dadurch vor Rehverbiss geschützt werden, dass man alle jüngeren Triebe, vorsichtig mit etwas Werg umwickelt, ein Mittel, das auch im forstlichen Grossbetrieb, und zwar im Harz, angewandt wird, um die soeben gepflanzten Fichten vor Wildverbiss zu sichern.

3. *Lepus timidus*, L. Der Hase.

Tafel II, Fig. 7 (25. I. 1891).

Literatur: Ratzeburg (Judeich), Waldverderber p. 277, Grebe, Waldschutz und Waldpflege p. 63; Hess, Forstschutz p. 126; Nördlinger, Forstschutz p. 53; Meier, Beschädigung an Kiefern durch Hasen, Allg. F. u. J. Z. 1855, p. 233; Beschädigungen an Kiefern durch Hasen, ebenda, p. 385; Mittel gegen Hasenfrass, Öst. Forstz. 1886, p. 273; Zur Verhinderung des Verbeissens und Schälens des Wildes, C. f. d. g. Fw. 1879, p. 329; Zur Illustration einer Vorbeugungsmassregel, C. f. d. g. Fw. 1878, p. 559, Kg., Schutz der Obstbäume und hochstämmigen Rosen gegen Hasenfrass, Holzhändler 1892, p. 6; Rebholz, desgl., Zeitschr. d. Ver. nass. Land- u. Forstw. 1890, p. 148; St. Hubertus X. 1892, p. 750; Schutzmittel für Bäume etc. gegen Hasen, Deutsche Forstztg. VII, p. 94.

Schaden. Nur in sehr schneereichen Wintern scheint der Hase die Nadeln der Kiefer anzugehen. Er weidet sie dann bis nahe zur Scheide ab, lässt auch wohl hie und da ein längeres Ende stehen, dessen scharfe, glatte Schnittfläche einen grossen Gegensatz bildet zu den von Cerviden herrührenden Verwundungen. Ebenso wie bei Kaninchen und Mäusen fallen auch bei seinem Frasse häufig Teile der abgebissenen Nadeln und Triebe unbenutzt zu Boden. Niemals habe ich die Rinde der jungen Kiefer vom Hasen benagt gefunden.

Losung. Die Losung des Hasen besteht aus ziemlich fest zusammenhaltenden, stark abgeflachten Rotationsellipsoiden mit glatter Oberfläche; sie besitzt eine braungelbe Farbe, in der sich zahlreiche hellere, mehr gelbliche Stellen scharf abheben. Völlig ausgetrocknet zerfällt sie leicht. Ihr Durchmesser beträgt 1—1,5 cm.

Bekämpfung. Vorbeugungsmittel zum Schutze der Kiefer gegen Hasenfrass werden wohl kaum in Frage kommen, da, wie gesagt, nur in den strengsten Wintern der Hase sich zur Äsung der Kiefernadeln versteht.

4. *Lepus cuniculus* L. Das Kaninchen.

Tafel III, Fig. 1, 2 (20. I. 1891), Fig. 3, 4 (7. VI. 1891),
Fig. 5 (6. I. 1891).

Literatur. Ratzeburg (Judeich), Waldverderber p. 278; Nördlinger, Forstschutz p. 55; Hess, Forstschutz p. 129; Altum, Forstzoologie I, p. 189; ders., Waldbeschädigungen, p. 152; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 64; Zur Vertilgung der Kaninchen, Forstw. Centrbl. 1885, p. 72; Danckelmann, Vertilgung von Kaninchen durch Fang in Tellereisen, Z. f. F. u. Jw. 1889, p. 690; Altum, der Fang wilder Kaninchen durch Tellereisen, ebenda 1890, p. 765; Knapp-Koppitz, wilde Kaninchen in Laub- und Nadelholzschnitten, Deutsche Forstztg. VII. (1892), p. 7, Moesers landwirth. Umschau 1891, No. 16.

Schaden. Während der Hase sich nur im Falle bitterster Noth an der Kiefer vergreift, zählt sie, als Hauptholzart der vom Kaninchen bevorzugten Sandflächen, dieses zu ihren gefährlichen Feinden. Dasselbe weidet nicht nur die Nadeln ab, es befrisst auch die Rinde, verbeisst Knospen und schneidet die Zweige scharf und gerade durch.

Es verbeisst die Nadeln in ähnlicher Weise wie der Hase. Doch besitzt seine Beschädigung, ganz abgesehen davon, dass sie die höchsten Spitzen älterer (5jähriger) Pflanzen unberührt lässt, manche charakteristische Eigentümlichkeiten. Die Nadeln werden fasst niemals bis ganz dicht zur Scheide abgefressen. Es bleiben vielmehr längere oder kürzere Nadelenden stehen (Fig. 1), welche die Scheide oft um 1 cm überragen. Man könnte diese Beschädigung sehr leicht dadurch imitieren, dass man die Nadeln eines Zweiges mit einem Scheerenschnitt abzuschneiden sucht; es werden dann auch, je nach den Biegungen des Zweiges kürzere oder längere Enden stehen bleiben. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, dass der Zweig über den Kamm geschoren wäre, manchmal bleiben auch etwas grössere Reste stehen, oder ein Nadelpaar ist ganz unberührt geblieben. Solches findet vorzugsweise an den gerade nach unten gerichteten Nadeln horizontaler Zweige statt, die dem fressenden Kaninchen nicht mundgerecht stehen, so dass hier eine einseitige Benadelung des Zweiges zu stande kommt (Fig. 1 u. 4). Die Bisswunde ist nicht scharf, der Schnitt nicht so glatt geführt, wie beim Hasen oder der Maus. Schon mit blossen Auge lässt sich eine zaserige Wundstelle erkennen (Fig. 2), die mit der Lupe scharf und deutlich die sich bräunenden zerrissenen Gewebsteile zeigt. Auch nur halb durchgebissene Nadeln findet man; sie sind beim Zubeissen nur eben getroffen worden und beginnen nun auch sich zu bräunen. Den Nadelscheiden entspringen später Ersatzknospen für die oft ebenfalls abgeschnittenen Terminalknospen (Fig. 3); sind diese aber unverletzt geblieben, dann bräunen sich die Nadelreste und fallen sammt der Scheide ab. Auch kommt es vor, dass schwächere Zweige vollständig zu Grunde gehen, ebenso wie sich die nicht verletzten Nadeln eines stark befressenen Triebes unter Umständen bräunen und eingehen (Fig. 4).

Die im Winter 1890/91 sehr stark befressenen Kiefern haben im vergangenen Sommer normal, aber nicht sehr stark getrieben. Allein ihre Nadeln sind kurz geblieben, und alle Reste — vielleicht auch die noch unversehrten oder kaum verletzten Nadeln — sind abgestossen worden, so dass, im Frühjahr 1892, jene Kiefern nur die aus dem Vorjahre stammenden, noch nicht 1 Jahr alten Nadeln trugen. Es verdient dies hervorgehoben zu werden, da noch durch andere Feinde (*Lophyrus pini*) die Benadelung in dieser Weise reduziert werden kann.

Auf die in Fig. 5 dargestellte Beschädigung an der Rinde junger Kiefern muss ich später eingehender zurückkommen, hier sei nur auf die ganz charakteristischen, mit scharfen Nagezähnen geschlagenen tödlichen Wunden aufmerksam gemacht.

Losung. Sie gleicht in Form, Gestalt, Farbe und Consistenz jener des Hasen, ist nur bedeutend kleiner und etwas weniger abgeflacht.

Bekämpfung. Die Abwehr des besonders in schneereichen Wintern recht bedeutenden Schadens besteht in der Verminderung der Kaninchen durch Abschuss, Fang, Fretiren, Vergiften und durch Einimpfung einer ansteckenden Räude (s. o. Forstwiss. Centrbl. 1885, p. 72).

5. *Arvicola agrestis* Blas. Die Erdmaus.

Tafel IV, Fig. 1—7 (20. III. 1891).

Unter den Mäusen ist mir bis jetzt mit Sicherheit ausschliesslich *Arvicola agrestis* als Nadelbeschädigerin bekannt geworden.

Literatur*): Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 290; Altum, Waldbeschädigung, p. 151; ders., Die Erdmaus, *Arvicola agrestis*, Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 351; ders., Mausehütten, ebenda 1881, p. 62; 1879, p. 293; vgl. auch C. f. d. g. F. 1879, p. 611, und 1881, p. 130; Boden, *Arvicola agrestis*, ebenda 1891, p. 424; vgl. auch ebenda, p. 434 u. 744; Eckstein, Zur Lebensweise der *Arvicola agrestis*, ebenda 1892, p. 124; Hess, Forstschutz, p. 152; Borggreve, Anderthalb Dutzend Thesen über Mäuseschaden im Walde, Forstl. Bl. 1891, Heft 3; Beling, Die Feldmaus als Nadelholz-Kulturbeschädigerin, ebenda 1873, p. 328; ders., Waldbeschädigung durch die Röteldmaus, Forstwiss. Centr.-Bl. 1886, p. 461 und Allg. F. u. J. Z. 1887, p. 428; v. Berg, Über Ungeziefer-schäden und Mäusefrass in Feld und Wald, Krit. Bl. 45 a, p. 131; Wiese, Mäusefrass im Winter 1878/79, Allg. F. u. J. Z. 1881, p. 14; Mittel zur Vergiftung von Mäusen, ebenda 1879, p. 411; Räucherpatronen zur Vergiftung von Feldmäusen, ebenda 1875, p. 111; Heyer, Vertilgung der Mäuse in Schlägen, ebenda 1874, p. 64; ders., Über Begegnung des Schadens durch Mäuse und Engerlinge in Forstgärten, ebenda 1865, p. 126; Briefe aus Ostpreussen, ebenda 1855, p. 294; Nördlinger, Forstschutz, p. 70; Eulefeld, Mitteilungen über Mäusebeschädigungen, Aus d. Walde 1890, p. 14; Hölzerkopf und Hartmann, Mäusefrass, Zeitschr. der Ver. nass. Land- u. Forstwirte 1890, p. 15, 16; Vertilgungsmassregeln gegen die Mäuse in der Oberförsterei Driedorf, ebenda 1890, forstl. Beilage, p. 23; A. S., Mäuseschaden in den Karstwäldern, Öster. Forstztg. 1890, p. 48; Jürgens, s. o. unter *Cervus elaphus*; Ritzema Bos, tierische Schädlinge und Nützlinge, p. 89; Zum Mäusefrass an Lärche, Aus dem Walde 1890, p. 29; Ableitner, Anleitung zur Verhinderung der Mäuseplage, 1890; Boas, Musene i vore Skove, Kopenhagen, Særtryk af Tidsskrift for Skovvæsen III, 1891; Garthe, Praktisches Mittel zur Erhaltung der von den Mäusen geschälten Buchenpflanzen, Z. f. F. u. Jw. 1892, p. 335—338, Deutsche Forstztg. VII, p. 609; Löffler, Die Feldmausplage in Thessalien und ihre erfolgreiche Bekämpfung mittelst des *Bacillus typhi murium*, Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenkunde, 1892, Deutsche Forst- und Jagdztg. VIII, p. 101, Zeitschr. des Vereins nass. Land- und Forstw. 1892, p. 68; Nochmals der Mäusekrieg, ebenda, p. 111—112; Boas, J. E. V., Om et nyt Middel mod Markmusene: *Bacillus typhi murium*, Tidsskr. for Skovvæsen 1892, p. 153—159; Mäuse, Deutsche Forstztg. VII, 1892, p. 55; Schneider, Schutz der Saateicheln gegen Mäuse und Vögel, Deutsche Forstztg. VII, 1892, p. 124; Prytz, C. V., Muse-skade paa Eg. Tidsskrift for Skovvæsen 1891, p. 45—46; Benzon, C., Stryknin hvedens Virkning paa Ræven, ebenda 1892, p. 48—49; Wedel, Fr., Musegift, ebenda 1892, p. 125—127.

*) Dieselbe bezieht sich nicht allein auf die genannte Art, sondern auch auf die übrigen, so oft verkannten und miteinander verwechselten Mäuse-Spezies.

Schädling. Zweifarbig, oben dunkel, schwärzlich braungrau, unten weiss; Füsse weiss; hintere Fusssohle mit 6 Wülsten; Ohr $\frac{1}{3}$ so lang als der Kopf; Körperlänge 11 cm; Schwanzlänge 3,7 cm. Der erste untere Backenzahn mit 9, oben und unten der zweite mit 5 Schmelzschlingen; 8 Zitzen.

Losung. Sie besteht aus einzelnen, 5—7 mm langen und 2 mm dicken, walzenförmigen Stückchen; deren Längsachse schwach gebogen ist. Mit gleichmässig gerundetem Vorderende austretend, werden sie am Ende durch die Schliessmuskeln des Afters leicht zusammengedrückt und oft in eine sehr feine, kurze Spitze ausgezogen. Die Färbung des Kotes hängt ab von der aufgenommenen Nahrung, sie ist z. B. grünlich braun bei Grasnahrung, heller und gelblich, wenn Holz verzehrt wurde, oder rötlich, wenn Kiefernrinde benagt worden war.

Schaden. Hat sich *Arvicola agrestis* so vermehrt, dass sie in schneereichen Wintern Laub- und Nadelhölzer an der Rinde in verderblicher Weise benagt, dann findet sie auch Geschmack an den Nadeln der Kiefer. Bekanntlich klettert sie und befrisst daher das Stämmchen oft bis zu einer bedeutenden Höhe. Vorwiegend hält sie sich an 6—8 jähriges Material und einjährige Pflanzen. Wenn auch bei ersterem ursprünglich die Rinde das Angriffsobjekt (Fig. 1) war, so werden doch auch die Nadeln abgebissen und dann zerschrotet. Es bleiben über der Nadelscheide regelmässig kurze Stummel stehen, die oft die Länge eines Centimeters erreichen. Dass die Nadeln nicht etwa abgebissen und unbenutzt zu Boden geworfen werden, geht daraus hervor, dass man längere oder kürzere Enden derselben findet, die scharf abgeschnitten wurden, aber noch an schwacher Verbindungsstelle untereinander festgehalten werden. Es kommt, wenn auch höchst selten, vor, dass Nadeln, wahrscheinlich beim Klettern, aus der Scheide gerissen, oft auch mit ihr ausgebrochen werden. Dass die Maus, um eine Nadel zu durchbeissen, oftmals zubeissen muss, zeigten mir Nadeln von einjährigen Kiefern (Fig. 2), welche nicht durchgebissen, sondern nur geknickt und gebrochen waren. Die Maus befrisst nicht alle Nadeln. Ängstlich hastend und unstät, wie ihr ganzes Thun und Treiben, ist auch ihr Nagen. Ist es schon an der Rinde ein platzweises, so ist es dies noch mehr an den Nadeln, denn nicht alle sind verbissen, bald hier, bald dort ist eine benagt, neben einem ganz unberührten Paar ist ein benachbartes mehr oder weniger weit verschwunden. Es ist für den Fall, dass ausnahmsweise kein Frass an der Rinde zu finden sei, diese Unstätigkeit der Beschädigung als Diagnose zu berücksichtigen.

Auch einjährige Kiefern werden bereits in den Saatbeeten von *Arvicola agrestis* heimgesucht und besonders bei langdauernder Schneedecke stark befressen. In diesem Falle findet der Frass ebenfalls an einzelnen Nadeln statt (Fig. 5), gleichzeitig aber werden die Wipfel aller Pflänzchen in gleicher Höhe durchgebissen (Fig. 4). Der in Fig. 7 dargestellte Fall, dass die einjährige Kiefer einen oder mehrere Kurztriebe gebildet hat, ist keine Folge des erst im Winter erfolgten Angriffs der Maus, sondern eine Erscheinung, die sich häufig an Kiefernjährlingen findet.

Bekämpfung. Gross ist der Schaden, den die Mäuse bei starker Vermehrung anrichten, dementsprechend auch gross die Zahl der zu ihrer Vertilgung vorgeschlagenen Massregeln. Durchgreifende Erfolge sind — wenn ich hier absehe von der kürzlich in Griechenland ausgeführten Vertilgung durch Einimpfen einer Seuche — beim Massen-

auftreten der Mäuse wohl noch mit keinem Mittel erzielt worden; meist haben Witterungseinflüsse, Wasser und Kälte, wohl auch ohne menschliches Zuthun ausgebrochene Epidemien ihrer Vermehrung ein Ziel gesteckt und den unzähligen Individuen ein rasches Ende bereitet.

Es ist behauptet worden, die von Rinde u. dgl. lebenden *Arvicola*-Arten könnten nicht in Fallen gefangen werden. Dem entgegen muss ich feststellen, dass sich die Rötelmaus *A. glareolus* leicht in Röhrenfallen fängt, die mit angebranntem Brot geködert waren, die Feldmaus *A. arvalis* aber sehr gern in dieselbe Falle geht, wenn sie Kleie als Lockspeise enthält. Natürlich kann bei Massenvermehrungen nicht mit Fallen operiert werden. Da kann allein das Vergiften helfen. Man hat vorgeschlagen und auch mit Erfolg durchgeführt, die Mäuse unter Reisighaufen anzulocken und durch hier ausgelegtes Gift zu vernichten. Als Vorbeugungsmassregel ist der Schutz aller den Mäusen nachstellender Säuger und Vögel geboten.

Vögel.

6. *Tetrao urogallus* L. Das Auerhuhn.

Tafel V, Fig. 1—5 (16. II. 1891).

Literatur: Altum, Forstzoologie II, p. 449; Nördlinger, Forstschutz, p. 55; Hess, Forstschutz, p. 157; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 248. — Schaden durch Auerwild, Allg. F. u. Jztg. 1882, p. 251.

Schaden. Das Auerhuhn verbeisst junge Pflanzen in Saat- und Pflanzkämpen, es nimmt aber ebenso gerne die Nadeln des angehenden Stangenholzes, ja noch älterer Kiefern.

Es gehört mit Reh- und Rotwild zu den Tieren, welche mit nicht scharf eingreifenden Beisswerkzeugen die Nadeln abschneiden, die vielmehr durch Zermalmen Bruchstellen in der Nadel herbeiführen. Daher kann bei oberflächlicher Betrachtung eines von jenem verbissenen Zweiges auch auf einen der genannten Wiederkäuer geschlossen werden, doch lässt genaues Zusehen keinen Zweifel bestehen.

Wenn man von der Beschädigung junger Pflanzen absieht, dann wird man von Wild verbissene Zweige immer in einer dessen Grösse entsprechenden Höhe finden und immer seine Beschädigung an den am weitesten vorstehenden Trieben wahrnehmen.

Der Auerhahn aber baumt auf und verbeisst in grösserer Höhe die von seinem hohen Standorte, vom stärkeren Zweige oder Ast, aus erreichbaren Nadeln. So kommt es, dass mitten in einer Gruppe intakter Nadeln sich eine verbissene Stelle findet, und dass einzelne unberührte Nadeln zwischen Stummeln anderer hervorragen (Fig. 1). Nur in seltenen Fällen wird einmal eine Nadel bis zur Scheide verzehrt, meist bleiben über 1 cm lange Enden stehen. Diese können stellenweise von gleicher Länge sein, wie es beim Wildverbiss der Fall ist, oder aber sie sind sehr ungleich; ja selbst die Nadeln eines Paares sind verschieden weit weggenommen. An jedem Zweige findet man auch solche Nadeln, welche nicht abgeschnitten wurden, vielmehr die von den Schnabelrändern herrührenden Wunden tragen. Dieselben sind (Fig. 2) immer paarweise auftretende scharfe Eindrücke oder Quetschstellen, die um so näher aneinander rücken, je mehr der Vogel nur mit der Schnabelspitze zugefasst hatte. Die Bissstelle selbst (Fig. 3 und 4) ist

etwas zaserig, aber lange nicht so stark, als bei Beschädigungen durch Wild, und meist an der charakteristisch auftretenden Schnabelspur nicht zu verkennen. Wie alle anderen Wunden an Kiefernadeln sind auch diese anfangs weisslich (Fig. 4), bräunen sich aber bald (Fig. 5), wobei auch die feinsten vertrocknenden Spitzen der Fasern abgestossen werden. Gleichzeitig mit den Nadeln werden die Knospen und ebenso die jungen Zapfen, wie auch die Zweige selbst (Fig. 1) verbissen.

Ist der vom aufgebaumten Hahn angerichtete Schaden wohl nie von grosser Bedeutung, so wird sein Thun in Saaten und Pflanzungen um so verderblicher, zumal dann, wenn die Kiefer etwa von ihrem 3. Jahre an wieder und immer wieder verbissen wird und nicht im stande ist, normale Triebe zu bilden, wie die in Fig. 5 dargestellte, vier Jahre nach einander verbissene, aus dem Thüringer Walde stammende Kiefer zeigt.

Losung. Sie setzt sich aus grob zerfaserten Pflanzenteilen zusammen, lässt Nadelreste, Holzteilchen u. dgl. deutlich unterscheiden und ist grün oder gelbbraun von Farbe, an einem Ende mit mehr oder weniger weissem, eingetrocknetem Harn überzogen. Von Gestalt gleicht sie einem Cylinder, dessen Längsachse schwach gebogen ist, bei einem Durchmesser von einem Centimeter erreicht sie eine Länge von 5–6 cm.

Bekämpfung. Der Umstand, dass die zur Balzzeit ausgeübte Jagd auf den Auerhahn ein hoher Genuss für den Jäger ist und nur wenigen Auserwählten zu teil wird, erklärt es, dass trotz des oft grossen Schadens, den das Auerhuhn durch Verbeissen der Saaten und Pflanzen anrichtet, es nicht verfolgt, sondern gehegt und gepflegt wird. Zum Schutze wertvoller Pflanzen auf Saatbeeten kann man letztere mit dichtem sperrigen Reisig bestecken, welches den Hühnern das Umherlaufen verwehrt, oder man kann das ganze Beet mit Drahtnetzen überziehen.

Anhangsweise sei bemerkt, dass Grebe in seinem Waldschutz auch des Schadens gedenkt, den

Tetrao tetrix L., das Birkhuhn,

anrichtet. Er sagt: »Dasselbe hinterlässt in den jungen Kiefernsonnungen nicht selten sehr üble Spuren seines Besuches, zumal auf den Balzplätzen.«

Insekten.

Die Insekten bieten eine Fülle der wissenschaftlich interessantesten Verhältnisse und verlangen auch in der Praxis die grösste Aufmerksamkeit, da die schlimmsten Feinde der Kiefer, seien es Bestands- oder Kulturverderber, dieser Tierklasse angehören.

Ein Teil von ihnen nährt sich im Larvenzustande von Kiefernadeln, andere verzehren sie als ausgebildete Insekten oder fügen ihr gelegentlich der Eiablage todbringenden Schaden zu, ja manche greifen sie als Larve und Imago an.

Nach diesem Gesichtspunkte zerfallen die hier in Betracht kommenden Insekten in 3 Gruppen:

1. Gruppe.

Insekten, welche als Imago die Nadeln der Kiefer beschädigen:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Anomala frischii</i> F. | 4. <i>Cneorhinus geminatus</i> Fabr. |
| 2. <i>Anomala aurata</i> T. | 5. <i>Cryptocephalus pini</i> L. |
| 3. <i>Brachyderes incanus</i> L. | 6. <i>Luperus pinicola</i> Duft. |

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 7. <i>Metallites atomarius</i> Oliv. | 10. <i>Strophosomus obesus</i> Marsh. |
| 8. <i>Polyphylla fullo</i> L. | 11. <i>Strophosomus limbatus</i> Fabr. |
| 9. <i>Rhizotrogus solstitialis</i> L. | |

Dazu kommen als »Verdächtige«:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 12. <i>Cleonus turbatus</i> Fahrs. | 15. <i>Strophosomus coryli</i> F. |
| 13. <i>Metallites mollis</i> Germ. | 16. <i>Sitones lineatus</i> L. |
| 14. <i>Scythropus mustela</i> Hbst. | |

2. Gruppe.

Insekten, welche als Larve die Nadeln der Kiefer beschädigen:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>Agrotis vestigialis</i> Rott. | 10. <i>Lyda campestris</i> L. |
| 2. <i>Batrachedra pinicolella</i> Dup. | 11. <i>Lyda erythrocephala</i> L. |
| 3. <i>Diplosis (Cecidomyia) brachyntera</i> Schwäg. | 12. <i>Lyda pratensis</i> Fabr. |
| 4. <i>Cedestis gysseleniella</i> Zll. | 13. <i>Macaria liturata</i> Cl. |
| 5. <i>Cidaria variata</i> Schiff. | 14. <i>Ocneria dispar</i> L. |
| 6. <i>Cnethocampa pinivora</i> Tr. (und <i>Cn. pityocampa</i> L.). | 15. <i>Ocnerostoma piniariella</i> Z. |
| 7. <i>Ellopia prosapiaria</i> L. | 16. <i>Orgyia antiqua</i> L. |
| 8. <i>Fidonia piniaria</i> L. | 17. <i>Phycis sylvestrella</i> Rtz. |
| 9. <i>Lasiocampa pini</i> L. | 18. <i>Psilura monacha</i> L. |
| | 19. <i>Sphinx pinastri</i> L. |
| | 20. <i>Trachea piniperda</i> L. |

3. Gruppe.

Insekten, welche als Larve und Imago die Nadeln der Kiefer befallen:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Aspidiotus pini</i> L. | 8. <i>Lophyrus pini</i> L. |
| 2. <i>Brachonyx pineti</i> Payk. | 9. = <i>rufus</i> Fab. |
| 3. <i>Decticus verrucivorus</i> L. | 10. = <i>similis</i> Htg. |
| 4. <i>Lophyrus frutetorum</i> Fabr. | 11. = <i>socius</i> Kl. |
| 5. = <i>laricis</i> Jur. | 12. = <i>variegatus</i> Htg. |
| 6. = <i>nemorum</i> Fabr. | 13. = <i>virens</i> Kl. |
| 7. = <i>pallidus</i> Kl. | |

In dieser Zusammenstellung sind alle diejenigen Insekten nicht mit aufgenommen, welche die noch unentwickelten zarten Nadeln der jungen Triebe oft gleichzeitig mit diesen selbst im Frühjahr befallen und beschädigen. Sie sollen im folgenden Hefte behandelt werden; unter vielen anderen gehören in diese Gruppe: *Melolontha vulgaris*, *Magdalis violaceus* und *Tortrix piceana*.

1. Coleoptera.

Wie aus vorstehender Übersicht hervorgeht, gehören alle ausschliesslich als Imago schädlichen Insekten zu dieser Ordnung. Nur ein Käfer findet sich in der dritten Gruppe, keiner in der zweiten. Auf die einzelnen Familien verteilen sie sich sehr ungleichmässig, zu den Scarabaeidae oder Blatthornkäfern gehören 4 Arten, zu den Curculionidae oder Rüsselkäfern 6 resp. 11 Spezies, zu den Chrysomelidae oder Blattkäfern nur deren zwei, im Ganzen 16 Arten.

Ich hatte das Glück, die wichtigsten derselben bei ihrem Thun und Treiben beobachten zu können, nur eine, in seltenen Fällen schädlich auftretende, sowie einige überhaupt nur verdächtige Arten blieben mir hinsichtlich ihres Schadens unbekannt. Doch führe ich auch sie der Vollständigkeit wegen an, ohne also einen auf eigene Anschauung begründeten Beweis oder eine Beschreibung des Schadens geben zu können.

Blatthornkäfer.

7. *Rhizotrogus solstitialis* L. Sonnenwendkäfer, Junikäfer, gemeiner Brachkäfer.

Tafel VI, Fig. 1 (1. VII. 1892).

Literatur: Hess, Forstschutz I, p. 236; Dickel, Interessante Mitteilung über Staar und Junikäfer, Monatsschrift f. d. F. u. Jagdwesen (Baur), 1868, p. 223; Altum, Forstzoologie III, 1, p. 88; Ratzeburg, Forstinsekten I (1837), p. 78; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 48; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 43).

Schädling. Graubraun, Kopf und Seitenränder des Halsschildes mehr oder weniger hell rostbraun, Flügeldecken undeutlich punktiert, aber mit 4 starken Längsrippen, rostgelb; Brust, Halsschild und Flügeldeckenwurzel abstehend zottig behaart; Hinterleib dicht weisslich behaart; Fühlerkeule dreiblättrig; Beine rostgelb; Afterdecke körnig punktiert; Männchen kenntlich an dem der Länge nach eingedrückten Bauch und den längeren Fühlerblättern; dieser beim Weibchen rund gewölbt. Fliegt im Juni und Juli.

Kot. Der Kot ist von gelblich bis bräunlich grüner Farbe, bei oberflächlicher Betrachtung sehr wohl mit demjenigen der Buschhornblattwespenlarven zu verwechseln, besteht aber nicht wie dieser aus einzelnen grob zerschrotenen Teilen, sondern wird aus einer Wurst gebildet, die in 3—5, in einer Ebene liegenden, eng aneinander gerückten Schlingen gefaltet ist.

Schaden. Der Käfer ist bekannt als Feind der Roggenblüten, er schadet ausserdem durch Abfressen junger Triebe, vornehmlich derjenigen von Laubbäumen. Doch befrisst er auch die Nadeln der Kiefer und zwar in der Weise, dass er sie von der Spitze aus aufzehrt, die untere Hälfte aber stehen lässt. Es kommt auch vor — jedoch nur selten —, dass Teile der Nadel, sei es die Spitze oder ein Mittelstück, unbenutzt zu Boden fallen. Als charakteristisches Merkmal für diese Beschädigung ist der meist schief zur Nadelachse geführte Schnitt mit seinen scharfen, geraden, etwas nach innen zusammengebogenen Wundrändern hervorzuheben. Die kurzen Fasern, welche an der Epidermis entstehen, legen sich nämlich fest von beiden Seiten über die Schnittfläche hinüber und werden wohl noch von etwas austretendem Harze miteinander verklebt, so dass auf diese Weise eine gute Vernarbung eintreten kann. Wenn sich der Käfer auch nicht ausschliesslich auf die vorjährigen Nadeln beschränkt, so scheint er sie doch den noch weichen, jungen Nadeln der jüngsten Triebe vorzuziehen.

8. *Polyphylla fullo* L. Walker, Müller.

Tafel VI, Fig. 2 u. 3 (26. VII. 1892).

Literatur: Ratzeburg, Die Forstinsekten I (1837), p. 77; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 48; Judeich und Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 310; Altum, Forstzoologie III, 1, p. 89; derselbe, Waldbeschädigungen, p. 122; Hess, Forstschutz I, p. 236; Henschel, Leitfaden, p. 80; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 42.

Schädling. Der Käfer ist gelbbraun, die Decken manchmal hell rotbraun glänzend. Eine breite Binde beiderseits auf dem Kopfe, mehrere grössere Flecken und ein Mittelstreifen auf dem Halsschild, zwei Flecken auf dem Schildchen und viele unregelmässige Flecken und Punkte auf den Flügeldecken sind schneeweiss und dicht schuppig behaart. Die Brust ist zottig, der Bauch dicht, filzig, anliegend behaart. Fühler 10gliedrig, Keule des Männchens aus 7 sehr grossen, gebogenen, die des Weibchens aus 5 kleinen Blättern bestehend. Länge 25—35 mm. Flugzeit Juni und Juli, ausschliesslich in Sandgebieten.

Schaden. Der Käfer befrisst sowohl die Nadel diesjähriger, wie auch diejenigen vorjähriger Triebe und zwar derart, dass er von der Basis nach der Spitze hin von einer Kante ausgehend fortschreitet.

Wird die Nadel hierbei sehr bald durchgebissen, so verzehrt er dieselbe, indem er sie ganz langsam nach und nach in seinem Munde verschwinden lässt. Er hält sie

dabei ausserordentlich fest, eher lassen die Beine los, als dass er die Nadel preisgibt, so dass man ihn an der Nadel umhertragen und sehr leicht mit einer solchen Nadel im Munde für die Sammlung präparieren kann. Meistens aber beisst er die Nadel nicht durch, sondern befrisst sie nur von einer Seite her, den gegenüberliegenden Rand als mehr oder weniger feinen Faden stehen lassend, der dann durch die Last des noch unverletzten Nadelendes herabgezogen sich krümmt, bald braun wird, vertrocknet und abfällt. Derartige Nadeln sind als vom Walker bearbeitet sehr leicht daran zu erkennen, dass weniger der stehenbleibende Rand, als vielmehr das untere Ende des übrig gelassenen Nadelrestes in verhältnismässig lange und derbe Fasern zerfetzt ist.

Der durch den Frass des Käfers der Kiefer zugefügte Schaden ist der Regel nach belanglos.

Bekämpfung. Das Sammeln des besonders auf kusseligen Kiefern des schlechtesten Sandbodens häufigen und grossen Käfers ist leicht, zumal derselbe sich bei plötzlicher Erschütterung des Stammes durch sein »Schreien«, d. h. ein lautes Geräusch, bemerkbar macht, welches er durch Reiben des Hinterleibes an den Flügeldecken hervorbringt.

9. *Anomala frischii* F.

Literatur: Henschel Entomologische Notizen. 1. *Anomala Frischii* als Kiefernverderber, C. f. d. g. Fw. 1888, p. 26.

Man findet den Käfer im Kiefern-Aufwuchs im Juli nicht selten. Da ich aber niemals die geringste von ihm herrührende Beschädigung an Kiefernadeln entdecken konnte, ihn auch nie bei der That ertappte, so wurde er in grösserer Zahl eingezwängt, täglich mit frischen, alten und jungen Nadeln reichlich versorgt, aber ohne den gehofften Erfolg. Alle Käfer starben ohne nur eine Nadel angerührt zu haben.

Anomala aurata F. Grünhalsiger Julikäfer.

Literatur: Insektenschäden, Öst. Forst-Zeitung 1889, p. 156.

Der Käfer kommt nur in Tirol und Krain vor und ist auch dort meist selten.

Rüsselkäfer.

Das Fressen der Rüsselkäfer ist immer ein platzweises. Wie *Orchestes fagi*, *Hylobius abietis*, *Cryptorhynchus lapathi*, so fressen auch die auf die Nadeln der Kiefer als ihre Nahrungsquelle angewiesenen Curculioniden unter platzweisem Benagen. Trotzdem aber werden von diesen die Kiefernadeln in zweierlei Weise beschädigt: entweder durch Nagen kleinerer oder grösserer Frassstellen oder durch Bohren eines kleinen Loches und Ausfressen der inneren Blattsubstanz, soweit solche mit den an der Spitze eines langen Rüssels sitzenden Mundteilen erreichbar sind.

10. *Strophosomus obesus* Marsh.

Tafel VII, Fig. 1 u. 2 (23. V. 1889), Fig. 3—8 (Sommer 1891).

Literatur: Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 403; Henschel, Leitfaden, p. 16 Anm.; Altum, Zoologische Miscellen, Z. f. F. u. Jw. 1875, p. 368; ders., Forstzoologie III. 1., p. 174; ders., Waldbeschädigungen, p. 167; Paschen, *Curculio obesus* und das Auftreten desselben etc. Z. f. F. u. Jw. 1886, p. 389, vergl. auch Allg. F. u. Jztg. 1887, p. 430; Hess, Forstschutz, p. 244; Ratzeburg, (Judeich), Waldverderber, p. 49; Beling, Entomol. Mitteilungen, Thar. Jahrb. 1883, p. 98; Dewerth, Beobachtungen über *Strophosomus obesus*, Z. f. F. u. Jw. 1889, p. 684; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 104.

Schädling. Von stark gewölbter, fast kugeliger Gestalt und weiss- bis braungrauer Farbe, die durch fleckigen Schuppenbesatz hervorgerufen wird. Die Deckennaht vollständig grau beschuppt. Zwischen den Punkstreifen kurze aufrecht stehende Härchen. Deckenrand an der Wurzel nicht erhaben. Fühler und Beine nicht rostrot. Fühlerfurchen in einem sehr stumpfen Winkel schwach abwärts gebogen. Die beiden ersten Glieder der Fühlergeissel gleich lang. Stirn mit Längsfurche und Quernaht vor dem Rüssel. 4—5 mm lang.

Kot. Er besteht aus winzig kleinen, etwa 0,7 mm Durchmesser haltenden grünen, gerundeten oder auch walzlich langen Bröckchen, die aus unregelmässig an einander gelagerten und mit einander verklebten, bräunlich oder meist gelblich grünen oder grüngrauen Nadelteilchen zusammengesetzt sind.

Schaden. *Strophosomus obesus* vernichtet einjährige Kiefernpflanzen durch Benagen an Knospen, Rinde und Nadeln. Seinen Frass beginnt er immer an letzteren, und zwar gleich nach seinem Erscheinen in der zweiten Hälfte des Monats April, und setzt ihn, wenn auch nur in geringem Masse, den ganzen Sommer hindurch fort.

Er lebt aber auch häufig an den Nadeln etwa 3—4-jähriger Pflanzen, ja er findet sich auch in Kiefern-An- und Aufwuchs, ebenso an den Rändern jüngerer Dickungen, wie überhaupt an den Rändern freierer Stellen und Lücken.

Die Nadel zeigt einzelne Frassplätze, die in scharfer Abgrenzung von der Kante her genagt wurden. Dieselben stehen nicht sehr enge aneinander, sondern meist so, dass eine kurze und unberührte Stelle der Nadelkante dazwischen bleibt. In ihrer Form sind sie nicht kreisförmig, sondern gehen mit steilem oder flacherem Rande bis zu der mehr oder weniger gerade ausgenagten Grundfläche der Wunde (Fig. 2 und 3).

Viele Nadeln halten die Beschädigung aus, sie widerstehen dem Angriff und verfärben sich höchstens in nächster Nähe des Wundrandes ein wenig. Die Frassstelle selbst bräunt sich. Andere Nadeln dagegen kränkeln, werden in der Umgebung der Wunde gelb und brechen ab, worauf noch ein weiteres Stück unter Verfärbungserscheinungen abstirbt, bis endlich das Nadelpaar mit der Scheide abgestossen wird.

Bekämpfung. Um sich dieses Käfers zu erwehren, dienen Isoliergräben, welche sein Anlaufen auf die Kulturen verhindern; ist er einmal auf der Fläche angekommen, dann stellt er weitere Wanderungen ein, weshalb auf der Kultur angebrachte Fanglöcher oder Gräben wenig Erfolg haben. Mit ausgelegten Nadelholz-Reisigbündeln kann er angelockt und durch Abschütteln derselben auf ein Tuch gefangen werden. Sammeln der schwer zu haschenden Käfer, die sich schon bei geringster Erschütterung fallen lassen, ist auch mit Erfolg durchgeführt worden, besonders in den Tagen, da die Käfer in Copula angetroffen wurden. Weil nach bisheriger Erfahrung nur einjährige Kiefernpflanzen von ihm getötet wurden, so empfiehlt es sich, bedrohte Flächen mit älteren Pflanzen anzubauen, während Leimringe, die ihn wohl von Eichheistern abgehalten haben, bei Kiefern wirkungslos sein werden, der vielen Brücken wegen, die der Käfer über Grashalme, herabhängende Zweige etc. zu finden weiss.

11. *Strophosomus limbatus* Fabr.

Literatur: Hess, Forstschutz I, p. 244; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde (Str. lateralis Payk.), p. 405; Beschädigung von jungen Kiefern durch *Strophosomus limbatus*, Allg. Forst- und Jagdzeitung 1858, p. 451.

Dieser seltene Käfer hat 1858 eine einjährige Kiefern-streifensaart durch Abfressen der Nadeln völlig ruiniert!

Strophosomus coryli F. Kahlhafter Rüsselkäfer.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 1, p. 173; ders., Waldbeschädigungen, p. 23; ders., Zerstörung junger Fichtenpflanzen durch *Strophos. c.* und *Otiorhynchus ovatus*, Z. f. F. u. Jw. XVII, p. 587; Hess, Forstschutz, 2. Aufl. I, p. 243; Ratzeburg, Die Forstinsekten I (1837), p. 104; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 49, 211; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 404; Henschel, Leitfaden, p. 79; Beling, Entomologische Mitteilungen 4, *Strophosomus coryli*, Tharandter Jahrbuch Bd. 33 (1883), p. 97; Assmann, Das Auftreten des *Curculio pini* und des *Strophosomus coryli*, Forstl. Blätter, N. F. 1875, p. 259; Ranfft, Über das gemeinschaftl. Auftreten des *Curc. pini* und *Stroph. coryli*, Forstl. Bl., N. F. 1876, p. 61; Brachmann, Über Verbreitung und Auftreten des *Strophosomus coryli*, Thard. Jahrb. Bd. 29 (1879), p. 72; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 103; ders., Forstw. Insektenkunde, p. 125.

Dieser Käfer, von dem Ratzeburg nur sagt: »an Kiefern sah ich ihn«, wird vielfach unter den Feinden der Kiefer mit aufgezählt, ohne dass ihm irgend eine diese Holzart schädigende Thätigkeit nachgewiesen werden könnte.

Sitones lineatus L.

Literatur: Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 165; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 50; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 408; Hess, Forstschutz I, p. 245; Beling, Entom. Mitteilungen, 5. *Sitones lineatus*, Thar. Jahrb. 33 (1883), p. 98; Hart, Thom. H., A few Notes on the Larval State of the Pea-weevil, »*Sitones lineatus* L.«, With. Fig. in Entomologist XV, p. 193—196; Ormerod, Miss. E. A., Observations on the Development of *Sitones lineatus*, Trans. Entomol. Soc. London 1882, P. III Proceed., p. XIV—XVI; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 106; ders., Forstw. Insektenkunde, p. 507.

Dieser Käfer wird, ohne dass ein thatsächlicher Beweis dafür erbracht würde, unter den Feinden der jungen Kiefernfaat aufgezählt.

12. *Metallites atomarius* Oliv. Dunkelhörniger Metallrüssler.

Tafel VIII, Fig. 1, 2 (24. VI. 92).

Literatur: Altum, Forstzoologie III, 1, p. 178; Hess, Forstschutz II, p. 246; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 166; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 13 (*Curculio atom.*); derselbe, Die Forstinsekten I (1837), p. 115; derselbe, Schädliche Forstinsekten, Krit. Bl. Bd. 42, Heft I (1859), p. 43; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, VII. Aufl., p. 51; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 408; Henschel, Leitfaden, p. 79; Taschenberg, Die grünen Rüsselkäfer Ratzeburg's, Judeich, Forstkalender pro 1875 II, p. 32; derselbe, Praktische Insektenkunde II, p. 108; ders., Forstw. Insektenkunde, p. 128; Schinzel, Ein Frass durch *M. atomarius* u. a. an 15—18jähr. Fichten, 6. Prot. über die Vers. Thüringer Forstwirte 1856, p. 42; Beling, Entomologische Mitteilungen, 3. *Metallites atomarius*, Tharandter Jahrbuch 1883, p. 96.

Schädling. Schwarz oder braun von Farbe, oberseits gleichmässig mit grünen, grauen oder goldigen glänzenden, niederliegenden, schuppenförmigen Haaren besetzt. Decken tief punktiert gestreift, nach hinten etwas aufgetrieben, Fühler gekniet, rostgelb mit schwärzlicher Keule; Beine rötlich gelbbraun; Schenkel undeutlich gezähnt. Rüssel kurz; Fühlerfurchen schnell abwärts gebogen. 4—5 mm. Juni.

Kot. Derselbe enthält sehr kleine, feinzerschotete, graugrüne Nadelteilchen, und zwar sind diese zu längeren oder kürzeren Kotbröckchen unregelmässig verbunden und

miteinander verklebt. Unter dem Kot befinden sich, natürlich einzeln, grössere oder kleinere Nadelreste, die den Darmkanal nicht passiert haben und wie die grösseren Nadelreste abgefallen sind.

Schaden. Der Käfer lebt im Juni auf den jungen Trieben der Kiefer und vornehmlich der Fichte. Ich fand ihn sehr zahlreich an jüngeren Kiefern, die gleichzeitig mit Fichten in ein schlechtwüchsiges junges Kiefernstangenholz unterbaut waren. Hauptsächlich hatte er die Fichten befallen, denen er auch weit heftiger zusetzte als den Kiefern. Immer waren an letzteren nur die jungen Triebe benagt, an welchen sich meist je ein Käfer befand. Derselbe hatte, von der Basis des Kieferntriebes anfangend, die Nadeln befressen, indem er, die Scheide durchnagend, die in ihr versteckten Teile der Nadel zerstörte. Der Frass findet auf der Fläche der Nadel, niemals an der Kante statt und ist, wie bei allen Rüsselkäfern, ein Plätzefrass. Zunächst werden nur die Teile der Epidermis und die Zellschichten des Assimilationsparenchyms bis zu den Gefässbündeln hin weggenommen, dann werden aber auch die tiefer gelegenen Teile verzehrt, so dass die Nadel durchbrochen wird. Selten bleibt der Frass auf dieser Stufe stehen; der Käfer frisst vielmehr die in der Scheide verborgenen Teile der Nadel nach und nach völlig auf, so dass die jungen, eben noch frischen, kaum 1 cm langen Nadeln dicht über den Resten der Scheide, von schwacher, bald verdorrender Faser lose gehalten, welk herab hängen und sehr leicht abfallen.

Bekämpfung. Wenn sich die Käfer nur auf engbegrenzter Stelle, wie in dem von mir beobachteten Falle, zahlreich finden, dann ist dem Schaden sehr leicht durch Sammeln der Schädlinge ein Ziel zu setzen.

Metallites mollis Germ. Weichhaariger Metallrüssler.

Literatur: Altum, Forstzoologie III, p. 178; Henschel, Leitfaden, p. 79; Hess, Forstschutz, II. Aufl. I, p. 246; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 166; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, VII. Aufl., p. 51; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 108.

Dieser auf Gebirgsgegenden beschränkte Käfer ist vorwiegend Fichteninsekt, wird aber auch unter den Feinden der Kiefer, jedoch ohne thatsächlichen Nachweis des Schadens an letzterer Holzart, mit aufgeführt.

Scythropus mustela Hbst.

Literatur: Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 50; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 411.

Dieser Käfer »wurde, ähnlich wie Brachyderes incanus, in Menge auf jungen Kiefern bei Tharandt im April 1873 und Mai 1874 gefunden« und als »verdächtig« auf die Proscriptionsliste gesetzt.

13. Brachyderes incanus L.

Tafel IX, Fig. 1—4 (10. VII. 1890).

Literatur: Altum, Forstzoologie III, 1, p. 177; Hess, Forstschutz I, p. 244; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Die Forstinsekten I, p. 104; ders., Insektensachen, Krit. Bl. 30b, p. 156; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 165; Faust, Bemerkungen zur Gruppe der Brachyderiden etc., Stettin, Ent. Zeit., 47. Jahr, p. 33—38; Stierlein, Bestimmungstabellen europäischer Rüsselkäfer, II. Brachyderidae, Mitt. Schweizer entomol. Ges. 7, Heft 2, p. 57 u. p. 151; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 50 und 211; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 402; Henschel, Leitfaden, p. 79; Stein, Beiträge zur Forstinsektenkunde, Thar. Forstl. Jahrb. 1852, p. 244; Czech, Entomologische Notizen (Br. i.), C. f. d. g. F. 1880, p. 122; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 104; ders., Forstw. Insektenkunde, p. 126.

Schädling. Pechbraun, die Decken fast mehr als doppelt so lang wie zusammen breit, fein punktiert gestreift, dunkelbraun mit braunen und grauen Schuppen mehr oder minder eng, nur an den Seiten dichter besetzt; Halsschild hinten mit flacher, oft undeutlicher Grube, dicht punktiert; Schenkel ohne Zahn; Fühler nahe am Mundwinkel eingefügt, rotbraun, gekniet, alle Glieder der Fühlergeissel länger als breit; Augen rund; Rüssel an der Spitze breit eingedrückt; Fühlerfurche tief, schnell abwärts gebogen; Länge 8—11 mm.

Schaden. Der am Boden und unter Borkenschuppen der Kiefer überwintende Käfer befrisst besonders im Frühjahr, wie auch im Spätsommer, etwa Anfang September, zugleich mit den neuentstandenen Käfern die Nadeln der Kiefer. Man findet die von ihm herrührenden sehr charakteristischen Beschädigungen regelmässig an den letzten, der Endknospe nahestehenden Nadeln bis 12jähriger Kiefern. Er lässt sich, wie andere Curculioniden, bei drohender Gefahr zu Boden fallen, klettert aber bald wieder empor, und zwar abermals bis zu den höchsten Spitzen. In jungen, selbst 4—5jährigen Anwüchsen habe ich seine Spuren nur äusserst selten gefunden, wohl aber in Aufwüchsen und Dickungen vom angegebenen Alter.

Er befrisst die Nadeln ähnlich wie der vorher genannte Rüsselkäfer, doch sind seine Angriffe stärker, tiefer eingreifend, als die von Strophosomus.

Er benagt die Nadeln von der Seite, zunächst immer nahe der Spitze, in etwa drei, vier oder fünf scharfen, halbkreisförmig ausgeschnittenen Bogen, die meist nahe zusammenstehend durch ein kleines Stückchen der stehengebliebenen Nadelkante von einander getrennt sind, oder selten in einander fliessen. Bei stärkerem Angriff wird die Nadel auf weitere Strecken befressen, sei es wieder wie eben beschrieben, in einzelnen Bogen, sei es in zusammenhängender Wunde, an der sich aber immer kleinere Stücke der einzelnen Bogen erkennen lassen. Gewöhnlich ist diese Beschädigung, selbst wenn sie nicht mehr vereinzelt, sondern häufiger und auffallender wird, nicht von besorgniserregender Bedeutung. In einzelnen Fällen aber kann der Schaden bedeutend sein, es werden nicht allein die nahe dem Zweigende stehenden, sondern alle Nadeln befressen, und zwar nicht nur auf kurze Strecken, sondern bis zur Mitte und noch darüber hinaus. Manchmal auch nagt der Käfer so tief, dass die Nadel durchbissen wird und zu Boden fällt. Die zurückbleibenden Stummel sind immer an den beschriebenen charakteristischen Eigentümlichkeiten ihrer Wundstelle zu erkennen. Häufig, fast regelmässig, findet ein starker Harzaustritt an den Wunden der Nadeln statt; kann es doch vorkommen, dass die Triebe wie mit Kalkwasser bestäubt erscheinen. Während nur wenige Verletzungen auf die Nadel unter ähnlichen Erscheinungen, wie sie beim Frass von Strophosomus beschrieben wurden, einwirken, übt der Massenangriff einen weit stärkeren Einfluss aus. Die Nadeln verfärben sich, werden graugrün, gelblich grau, braun und gelb, sie sterben und fallen schliesslich samt der Scheide ab. Schon Ratzeburg sagt: »Der Frass selbst zeigt sich nur durch Benagen der Nadeln. Eigentümlich ist, dass sie gleich gelb und trocken werden, wenn auch nur die Ränder ein wenig (?) ausgezackt sind.«

Infolge dieses Verlustes sterben wohl manche Zweige ab, meist aber bleiben die Endknospen unverletzt und bilden neue, wenn auch nur kümmernde Triebe. Eine in diesem hohen Grade befallene Kiefer wird daher im folgenden Jahre nur an den jüngsten Trieben benadelt sein.

Bekämpfung. Diese geschieht allein durch vorsichtiges Sammeln der Käfer mit untergehaltener Hand, um den leicht herabfallenden Schädling aufzufangen.

14. *Cneorhinus geminatus* Fabr. (*Dactylorhinus plagiatus* Schall.)

Tafel VIII, Fig. 3—11 (14. VI. 1892).

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 1 (1881), p. 175; ders., *Cneorhinus geminatus*, Z. f. F. u. Jw. V., p. 32; Burckhard, *Curculio geminatus*, Z. f. F. u. Jw. V., p. 250; Altum, Waldbeschädigungen, p. 167; Hess, Forstschutz II. Aufl. I, p. 242; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Die Forstinsekten I (1837), p. 104; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber VII. Aufl., p. 50; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 402; H., Der graue Rüsselkäfer, Cn. g., Deutsche Forstzeitung V. 1890/91, p. 123; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 102.

Schädling. Körper eiförmig, stark kugelig gewölbt, bräunlich oder schwarz, an der Seite weisslich beschuppt, im übrigen mit kurzen, weissen Börstchen besetzt. Flügeldecken fein gestreift, hinten stark kugelig abgerundet, ebenfalls von kurzen, weissen oder weissgrauen Borstenhaaren bedeckt. Halsschild breiter als lang; Fühlerfurche scharf begrenzt gegen die Augen gerichtet, diese fast vollständig erreichend; Länge 4—6 mm. Mai, Juni.

Kot. Die zerschroteten Teilchen der Kiefernadeln werden im Enddarm zu kleinen Kotbällchen geformt, welche in ihrer Grösse dem feinsten Quarzsand der Sanddünen gleichen. Ihre Gestalt ist cylindrisch, kurz, gedrunken, etwa dreimal so lang als dick, an den Ecken und Kanten gerundet, graugrün von Farbe. Die Nadelreste sind innig miteinander verklebt.

Schaden. Dieser auf Sandboden vorkommende Rüsselkäfer lebt bei Tage versteckt an der Erde, wird abends munter und befällt vorzugsweise ein- und zweijährige Kiefern, nimmt aber auch ältere Pflanzen an, die er an Nadeln und Rinde befrisst.

Nur bei oberflächlicher Betrachtung lässt sich eine gewisse Ähnlichkeit zwischen den von *Metallites atomarius* und *Cneorhinus geminatus* befallenen jungen Nadeln darin erblicken, dass beide an ihrer Basis benagt sind und mit schwerer Spitze herabhängen. Genauere Beobachtung zeigt, dass *Cneorhinus geminatus* einjährige und auch ältere Nadeln von der Kante aus benagt, indem er über der Nadelscheide einsetzend diese unbeschädigt lässt. In kleinen unregelmässig gezackten Bogen befrisst er die jungen Nadeln von der Seite her auf ihrer ganzen Länge und zwar bis weit über die Hälfte, so dass (Fig. 6) nur schmale Reste derselben übrig bleiben, oder (Fig. 7) er nagt gleich so intensiv, dass die Nadel über der Scheide durchgebissen wird und zu Boden fällt. An vorjährigen Nadeln zeigt sich sein nächtliches Treiben (Fig. 4, 5) in platzweisem Befressensein von der Kante her, sei es an der Spitze, an der Basis oder in der Mitte der Nadel. Eine solche Stelle besitzt charakteristische Merkmale, die sie nicht leicht mit den von anderen Rüsslern herrührenden Beschädigungen verwechseln lassen. Es ist nämlich fast immer Regel, dass der Käfer die ihm zugekehrte Seite der tief eingreifenden Wunde als gerade Schnittfläche herstellt, während die gegenüberliegende Seite der entstandenen Ausbuchtung allmählich in die Nadelkante verläuft. Die einzelnen Bisswunden an einer solchen Frassstelle sind entsprechend den kleinen Mundteilen des Rüsslers äusserst klein. Er kann aus diesem Grunde auch nicht die derbe Nadel von beiden Seiten fassen, sondern nimmt nach und

nach einzelne Teile derselben weg, wie der platzweise vorschreitende Frass in Figur 4 deutlich zeigt.

Am verderblichsten wird der Käfer ein- und zweijährigen Kiefern im Dünengebiet der Ostsee. Er benagt nicht nur ihre ersten Nadeln (Fig. 9, 10) in der angegebenen Weise, er befrisst auch die zarte Rinde (Fig. 11) und vor allem die eben vorschliessenden Triebe. An der Rinde (Fig. 8) zeigt er deutlich den für die Rüsselkäfer im allgemeinen typischen Plätzefrass, in welchem er nicht nur die Epidermis des Zweiges wegnimmt, sondern auch die Nadeln an der Basis ihrer noch zarten Scheide stark benagt. An den Trieben erstreckt sich der Schaden auf dessen Rinde und seine inneren Teile, ebenso wie auf die noch knospenden Nadeln und ihre Scheiden. Bald werden (Fig. 11) die jungen Nadeln nur bis zur Scheide abgenagt, bald werden auch diese aufgezehrt oder gar der Trieb meist an seiner Basis so stark befrassen, dass er schliesslich abfällt (Fig. 10).

Bekämpfung. Diese geschieht durch Sammeln der Käfer, sowie durch Anwendung älterer (etwa Ballen-) Pflanzen bei den Kulturarbeiten.

Cleonus turbatus Fahr. (*glaucus* Gyll.). Der grosse, weisse Rüsselkäfer.

Tafel VIII, Fig. 12 u. 13 (2. VI. 1892).

Literatur: Altum, Der grosse, weisse Rüsselkäfer, Z. f. F. u. Jw. 1884, p. 591; Altum, Forstzoologie III. 1, p. 187; Eckstein, Der weisse Kiefernüsselkäfer, *Cleonus turbatus*, Z. f. F. u. Jw. XX, p. 628; Hess, Forstschutz, 2. Aufl., I, p. 245; Ratzeburg, Die Forstinsekten I (1837), p. 114; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 49; Judeich und Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 411; Henschel, Leitfaden, p. 81; Lang, Zur Biologie des weissen Rüsselkäfers, Forstwiss. Centralbl. 1882, p. 502; Larvenfrass an jungen Kiefern, Weise, Chronik des deutschen Forstwesens im Jahre 1882, VIII (1883), p. 32; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 427.

Schädling. Körper ziemlich gestreckt; schwarz, weissgrau und bräunlich oder schwärzlich fleckig behaart.

Halsschild vorn mit erhabener Mittellinie, am Hinterrand zweimal gebuchtet, beiderseits mit mehr oder minder deutlichen geschlängelten, weisslichen Längslinien.

Flügeldecken vorn gerundet, in die Buchten des Halsschildes hineinragend, mit tiefen Punktstreifen und länglichen Grübchen, dicht weisslich, an den Seiten dunkler, oben mehr oder weniger schwärzlich behaart; die Flecken bilden oft zwei Querbinden. Jede Flügeldecke vor der stumpfen Spitze mit einem vorn weiss behaarten, hinten nackten, schwarzen Höcker.

Fussglieder der Hinterbeine verlängert, Glied 1—3 ohne filzige Sohle, nur am Rande wimperartig behaart; Klauen verwachsen, Tarsenglieder einfach; Fühler nahe der Spitze des dicken, stumpfkantigen Rüssels eingesenkt; erstes Glied der 7gliedrigen Fühlergeissel doppelt so lang als das zweite. Länge: 10—14 mm. Sandboden. Mai bis Juli.

Schaden. Der Käfer, der alljährlich mit *Hylobius abietis* zusammen in Rüsselkäfergräben, oft in grossen Mengen, gefangen wird, stand immer im Verdacht, sich wie dieser in Kiefernwurzeln zu entwickeln und gleich ihm an der Rinde jüngerer Kiefern zu fressen. Keines von beiden ist, wie bekannt, der Fall.

Um den Frass kennen zu lernen, den der Käfer in der grössten Not, in Gefangenschaft, an Kiefernmautrieben verursacht, zwingerte ich etwa ein Dutzend derselben ein, welche nach einigen Tagen die jüngsten Nadeln nun in

das zweite Jahr gehender Kiefern schwach benagten, auch die Rinde in ihren obersten Schichten angriffen, schliesslich auch das Terminalende der Pflänzchen verbissen (Fig. 12, 13).

Es ergibt sich hieraus, dass *Cleonus turbatus* nicht auf Kiefern als seine Futterpflanze angewiesen ist und etwa wie *Lithosia quadra* vorläufig zu den täuschenden Forstinsekten gerechnet werden muss.

15. *Brachonyx pineti* Payk. (*Curculio indigena* Hbst.).

Tafel X, Fig. 1—4 (6. VII. 1892) und Tafel VI, Fig. 4—8 (9. VIII. 1892).

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 1, p. 212; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 13; ders., Forstinsekten (1837—44) I, p. 126; Nördlinger, Forstschutz, p. 175; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 51; Judeich und Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 397; Pfeil, Insektensachen, Krit. Bl. VIIa, p. 55; Zimmer, Bemerkungen über die Lebensart einiger schädlicher Forstinsekten III. *Curculio indigena*, Krit. Bl. 9 a, p. 168.

Schädling. Der Käfer: Schmal cylindrisch; rostbraun, oben gelbgrau; fein behaart. Halsschild tief und dicht punktiert. Flügeldecken tief punktiert-gestreift, mit schmalen, gewölbten Zwischenräumen; Rüssel, Brust und Bauch, seltener Kopf und Halsschild schwärzlich; Fühler, Beine und Flügeldecken rostgelb; Rüssel gebogen, dünn walzenförmig, glänzend, dreimal länger als der Kopf; Augen klein, punktförmig, kugelig vorragend; Klauenglied zweilappig, weit kürzer als das 3. Tarsenglied; die Klauen an ihrer Wurzel verwachsen; Schenkel unbedornt; Länge 22 mm.

Die Larve: ist nicht weisslich, wie seither allgemein angenommen, sondern gelb mit grossem, braunem Kopf, ohne auffallende Fusswülste und nicht auffallend behaart; Länge 3 mm.

Die in der Nadel liegende Puppe ist ebenfalls gelb.

Schaden. *Brachonyx pineti* schadet als Larve und als Käfer.

Der letztere nagt (Tafel X, Fig. 1 u. 2) kleine, kreisrunde Löcher in die Nadeln, senkt seinen Rüssel tief in diese hinein und vermag unter weitgehender Drehung des Kopfes ein oft die halbe Nadelbreite einnehmendes und wohl ebenso langes Stück auszufressen. Diese des Chlorophylls beraubte Stelle wird bleich; zunächst ist die Wunde schwer zu sehen, bald aber verfärbt sie sich, wird gelb und später braun, wobei das Stichloch etwas deutlicher hervortritt. Über Winter hat sich die Stelle noch mehr verfärbt, sie ist dunkelbraun, manchmal fast schwarz geworden, und die stehen gebliebene Oberhaut ist gänzlich vertrocknet, oft sogar ausgebrochen.

Im Frühjahr belegt der Käfer die jungen, eben hervorkommenden Nadelpaare mit je einem Ei und zwar (Tafel VI, Fig. 5) etwa da, wo die Scheide aufhört. Zum Zweck der Ablage nagt er an der inneren Seite der einen der beiden Nadeln, d. h. ihrer späteren Oberseite, ein kleines Loch und legt in dieses sein Ei ab. Dieser Stelle, welche bald verheilt, eine raue Narbe bildet und sich rotgelb verfärbt, liegt an der anderen Nadel eine ebensolche Stelle genau gegenüber. Ich habe nicht nachweisen können, ob der Käfer vor der Eiablage beide Nadeln an entsprechender Stelle benagt, so dass das Ei beiderseits von frisch angeschnittenen Nadelzellen umgeben ist, weiss aber keine andere Erklärung für diese zweite, niemals fehlende Wunde der nicht belegten Nadel zu geben.

Die junge, gelbe Larve nagt in der Richtung nach der Nadelbasis einen unter der Oberhaut hinziehenden, sich bräunenden Miniergang, in seltenen Fällen hält

sie sich so flach, dass die Oberfläche der Nadel aufgeschnitten wird, und der Frasskanal offen erscheint. Dann kann es aber weiter noch vorkommen, dass auch die andere Nadel, wenigstens auf einer kleinen Strecke, benagt wird. Bald jedoch wendet sich die Larve überhaupt nach der Oberfläche und frisst einen grösseren, der Regel nach auch die zweite Nadel in Mitleidenschaft ziehend, langgestreckten, geräumigen Platz (Fig. 5), der auch der kopfabwärts ruhenden Puppe als Wiege dient.

Selbstverständlich reagiert die Nadel sehr stark auf diese Eingriffe, und zwar thun dies regelmässig beide Nadeln eines Paares gleichmässig stark.

Einmal geschieht dies dadurch, dass sie im Wachstum gegen die anderen auffallend zurückbleiben, dann auch dadurch, dass sie an ihrer unteren Hälfte etwas anschwellen, sich dabei verfärben und blasser werden (Fig. 4). Sie stellen ihr Längenwachstum noch nicht ganz ein, bleiben auch an ihrer Basis dünn, die Scheide behält ihre normale Form, aber allmählich tritt eine stärkere Verfärbung ein. Die von der Larve bewohnte Strecke des Nadelpaares nimmt eine ockergelbe Farbe an, womit ein gleichzeitiges Fahlerwerden der ganzen Nadel Hand in Hand geht.

Inzwischen ist die Larve erwachsen. Sie hat hinter sich (Fig. 7) den Weg nach dem Eingangsloch fest mit Kot verstopft und sich in den darunter gelegenen weiten Frassgang, der freilich offen ist, aber von der dicht anliegenden anderen Nadel des befallenen Paares in seiner ganzen Länge fest geschlossen wird, in eine leuchtend goldgelbe, lebhaft Puppe verwandelt, aus der im Juli der neue Käfer entsteht und alsbald seinen Frass an Kiefernadeln in der beschriebenen Weise beginnt.

Dass er im kommenden Jahre nicht regelmässig die Nadeln genau in demselben Abstand von der Spitze belegt, sondern bald höher, bald tiefer sein Ei absetzt, zeigt Fig. 6. An dieser ist das eine Nadelpaar etwa an der vorhin als normale Ablagestelle bezeichneten Höhe infiziert worden; andere wurden auch belegt, wuchsen aber weiter, da die Larve schon vor ihrer Verpuppung zu Grunde ging. Jene zeigen nicht dieselbe Anschwellung und doch ist hier wie dort die Larve verpuppungsreif geworden. Dieses Nadelpaar wurde ohne Nachteil für die Entwicklung der Larve ganz nahe der Spitze, jenes aber in nächster Nähe der Basis belegt, was den unfehlbaren Untergang der Larve zur Folge hatte.

Aus weitem, rundem Flugloch (Fig. 7) verlässt der Käfer seine seitherige Wohnung.

Die Kiefer aber stösst meist schon sehr bald das für Assimilationszwecke unbrauchbar gewordene Nadelpaar ab. Daher kommt es, dass man die an und für sich leicht zu übersehenden, weil einzelne und zunächst nur teilweise gebräunten Nadelpaare etwa von September an vergeblich suchen wird.

Bekämpfung. Der Käfer hat bisher ebensowenig wie seine Larve irgendwie nachteilig auf den Gesundheitszustand der Kiefer eingewirkt. Mit Massregeln gegen ihn vorzugehen, hat man daher noch keine Veranlassung gehabt.

Blattkäfer.

16. *Galeruca pinicola* Duft. Schwarzbrauner Kiefern-Blattkäfer.

Tafel XI, Fig. 1—5 (29. VI. 1892).

Literatur: Altum, *Chrysomela pinicola*, Z. f. F. u. Jw. 1880, p. 639; ders., Forstzoologie III. 1, p. 365; Ratzeburg, Forstinsekten I (1837), p. 200; ders., Waldverderbnis I, p. 113;

Ratzeburg u. Judeich, Waldverderber, p. 51; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 610; Henschel, Leitfaden, p. 79; Hess, Forstschutz I, p. 332; Nördlinger, Forstschutz, p. 208; Tiersch, Wieder ein schädliches Forstinsekt mehr in unseren deutschen Gebirgsforsten, Allg. F. u. J. Ztg. V. 1879, p. 246; ders., Die Forstkäfer etc. IV (1830); v. Pannwitz, Über Chrysomela pini (cola), Verhandl. d. schles. Forstvereins 1852, p. 165; Elias, Über Luperus pinicola, Jahrbuch des schlesischen Forstv. 1880, p. 41; Willkomm, Entomologische Notizen, Thar. Jahrb. XII. 1857, p. 247.

Schädling. Käfer gestreckt, wenig gewölbt, glänzend schwarz oder pechbraun, mit Ausnahme der gelben Kiefer und Wangen, sowie des oft rotgelben, auch braun gefleckten Halsschildes. Decken an der Basis schulterartig das Halsschild überragend; Fühler beim Männchen so lang als der Körper, beim Weibchen kürzer, braun, die vier ersten Glieder gelb; zweites und drittes Glied gleich lang. Schenkel braun, an den Spitzen rötlichgelb, ebenso die Schienen und Tarsen. Länge 3 mm. Juni und Juli.

Schaden. Der Käfer erscheint im Juni und befrisst nicht nur die vor- und diesjährigen Nadeln, sondern benagt auch die Rinde der jungen Triebe. Diese letzteren (Fig. 2) vermögen sich infolge dieser Beschädigung nur äusserst schwer aufrecht zu halten, sie krümmen sich vielmehr wahrscheinlich infolge der ungleichmässigen Verdunstung an der hier noch intakten, dort aber aufgerissenen Rinde.

Die Nadeln selbst werden meist nur streckenweise befressen, sei es an der Kante oder auf der Fläche, allwo der Käfer feine und nicht sehr lange, aber tiefe Rinnen ausfrisst. In Fig. 3 und 4 erkennt man hier an der frischen, dort an der schon älteren Wunde deutlich die Nagespuren. Die Beschädigung findet sich (Fig. 1) meist in der Mitte oder näher an der Spitze (Fig. 2) der noch nicht völlig ausgewachsenen Nadel, deren unterer Teil grün bleibt, während die Spitze selbst sich bräunt, in der Nähe der Wunde aber gleichzeitig eine bleiche, fahle, bräunliche Farbe auftritt. Ausserdem verfärben sich die Wundränder sehr zeitig und in verhältnismässig grosser Breite tief braun. Oft findet gleichzeitig mit dem Vertrocknen und Bräunen der Nadel eine Torsion derselben statt (Fig. 4) und regelmässig treten am oberen Ende der Wunde kleine nach und nach grösser werdende Harztröpfchen aus.

Fig. 5 zeigt, dass der Frass nicht nur auf der Nadelfläche, sondern auch (wie in Fig. 3) an der Kante auf kürzeren wie auch auf recht langen Strecken vorkommen kann, während die eine Nadel (Fig. 5) oben bereits ältere Beschädigungen aufweist.

Bekämpfung. Erfolgreiche Gegenmittel sind noch nicht bekannt; man empfiehlt das Sammeln der Käfer.

17. *Cryptocephalus pini* L. Der gelbe Kiefernblattkäfer.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 1, p. 361; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 208; Judeich u. Nitsche, Forstinsektenkunde, p. 610; v. Pannwitz, Über Chrysomela pini, Verhandl. d. Schles. Forstvereins 1852, p. 165; Perris, Histoire des insectes du Pin maritime, Ann. soc. ent. de France 3. Sér. V. 1857, p. 341; Ratzeburg, Forstl. naturhist. Bemerkungen etc. im Herbste 1832. Krit. Bl. VII, Heft 1, 1833, p. 68—93.

Schädling. Der Käfer ist rostgelb, unterseits braun, ja schwärzlich. Die Flügeldecken lehmgelb glänzend, Schulter und ein verwaschener Streifen auf den Decken rötlich. Diese sind verworren, das Halsschild noch dichter

punktiert. Beine rotgelb, kurz und kräftig, Schenkel in der Mitte verdickt. Männchen mit dreikantigen Vorder-schienen. Letzter Bauchring des Weibchens mit tiefer, runder Grube. Im Herbst und Frühjahr. Länge 3,5—4 mm.

Kot. Der Kot besteht aus fast 1 mm langen und $\frac{1}{2}$ mm breiten, stumpf eiförmigen Ballen, die auf ihrer Oberfläche von einem zweifachen Furchensystem durchzogen sind. Beide Systeme stehen senkrecht aufeinander, sind aber schief zur Längsachse gerichtet. Der Kot besitzt demnach eine stark an ein äusserst winziges Zäpfchen erinnernde Form. Von Farbe ist er dunkel grünlich braun.

Schaden. Den spät im Jahre erscheinenden Käfer fand ich auf 5—20jährigen, schlechtwuchsigen Kiefern eines armen Sandbodens. Er befrisst die Nadeln auf der Fläche, und zwar ebenso oft deren ober- wie unterseits. Die Frassfigur besteht in einer oder meist zwei feinen Rinnen, welche entweder nur kurz sind oder aber fast auf der ganzen Länge der Nadel hinziehen. Die Wunden sind schmal, dabei aber verhältnismässig tief und am Rande nur ganz wenig und schwach ausgezackt.

Bekämpfung. Gegenmittel gegen den im allgemeinen seltenen Käfer sind bis jetzt noch nicht in Anwendung gekommen.

2. *Lepidoptera.*

Alle hier in Betracht kommenden Schmetterlinge schaden in ihrem Larvenstadium, d. h. als Raupen, und zwar sind es neben 13 Macrolepidoptera 5 Microlepidoptera, wenn wir, wie es bei dieser ganzen Darstellung überhaupt durchgeführt wurde, absehen von den Feinden der noch nicht völlig entfalteten Nadeln.

Auf die verschiedenen Familien entfallen ungleich viele Arten, so auf die

Sphingidae 1 Species, nämlich:

1. *Sphinx pinastri* L.

Bombycidae 6 Species, nämlich:

2. *Orgyia antiqua* L.

3. *Psilura monacha* L.

4. *Ocneria dispar* L.

5. *Lasiocampa pini* L.

6. *Cnethocampa pinivora* Tr.

(6a. *pityocampa* Schiff.).

Noctuidae 2 Species, nämlich:

7. *Agrotis vestigialis* Hfn.

8. *Panolis piniperda* L.

Geometridae 4 Species, nämlich:

9. *Ellopiopsis prosapiaria* L.

10. *Macaria liturata* Cl.

11. *Fidonia (Bupalus) piniaria* L.

12. *Larentia variata* Schiff.

Phycidae 1 Species, nämlich:

13. *Dioryctria abietella*.

α) *Argyresthidae* 3 Species, nämlich:

14. *Ocnerostoma piniariella* Z.

15. *Cedestis farinatella* Dup.

16. *Cedestis gysselella* Zll.

β) *Elachistidae* 1 Species, nämlich:

17. *Batrachedra pinicolella* Dup.

Sphingidae.

18. *Sphinx pinastri* L. Kiefernswärmer.

Tafel XV, Fig. 6 (15. VII. 1892).

Literatur: Altum, Waldbeschädigungen, p. 204; derselbe, Forstzoologie III, 2, p. 28; Cooper, *Sphinx pinastri* etc. at Aldeburgh in The Entomologist XIX, p. 14; Edwards, *Sphinx pinastri* in Scotland, ebenda XIX, p. 64; Grebe, Waldschutz u. Waldpflege, p. 188; Hennert, Über den Raupenfrass u. Windbruch in den Kgl. Preuss. Forsten i. J. 1791—94, Berlin 1797, p. 40; Henschel, Leitfaden, p. 58; Hess, Forstschutz I, p. 333; Nördlinger, Forstschutz, p. 212; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Die Forstinsekten II, p. 74; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 150 und 431; Taschenberg, Praktische Insektenkunde III, p. 21; ders., Forstw. Insektenkunde, p. 286.

Schädling. Die jugendliche Raupe ist bei einer Länge von 10 mm graugrün, mit drei breiten, schwärzlichen Längsbinden auf dem Rücken und mit einer gelbgrünen, etwas leuchtenden Binde, die sich in den Seiten auf einer Hautfalte unter den Stigmen hinzieht. Bauchfüsse und der zweispitzige Stachel des vorletzten Segmentes schwarz; Kopf auffallend stark, fast noch einmal so hoch als der Körper, gelbgrün mit zwei nach oben konvergierenden, schwarzen Stirnstreifen. Mundteile schwärzlich; im Nacken ein kräftiges, breites Schild von der Farbe des Kopfes; Nachschieber von derselben Farbe.

Die ältere, 25 mm lange Raupe ist hellgrün mit einem Stich ins bläuliche. Kopfstreifen zweifarbig, innen schmal braun, aussen breit gelb. 2 Rückenstreifen, auf dem 1. Segment einander etwas genähert und auf dem letzten Segment stark konvergierend, sowie ein Streif in den Seiten milchweiss; zweiter Seitenstreif, dicht unter den Stigmen verlaufend, gelb; diese schmal, leuchtend, rotgelb, schwarz umrandet; Thoraxbein und Afterfüsse blassrosa; Stachel rötlich, vorn dunkler, an der Spitze schwarz, dicht mit kurzen schwarzen Dörnchen besetzt; obere Afterklappe und Unterseite der Nachschieber, soweit sie noch grün ist, mit schwarzen, ganz kurzen Zäpfchen besetzt und schwach behaart, sonst nur an den Bauchfüssen ganz schwache Härchen; Kopf- und erstes Brustsegment grüne kleine Wärzchen tragend. Erstes Glied der Afterfüsse grün, das folgende graugrün mit einer rotgelben Platte; Fussglied dunkel rötlich grau.

Die halbwüchsige über 35 mm lang, blaugrün; jedes Segment lässt 9 Querfalten erkennen. Der Kopf olivenbraun, Stirn schwach grünlich schimmernd, hinter dem vorn rötlich eingefassten, gelben Stirnstreif ein schwarzer Fleck; die Zeichnung beginnt sich segmentweise zu teilen, so der gelbe Streif unter den Stigmen und der Seitenstreif, der auf jedem Segment vorn gelblich, hinten weiss gefärbt ist. Rücken zwischen den beiden weissen Rückenstreifen auf den 3 ersten breiten Falten eines jeden Segmentes olivenbräunlich; auf den folgenden 5 schmalen Falten fehlen die weissen Streifen, das Braun tiefer herabziehend. Erstes Thoraxsegment oberseits schwach, Nachschieber und Afterplatte stark mit schwarzglänzenden Wärzchen besetzt; Stachel ganz schwarz, zweispitzig, nur die Wurzel schwach rötlich; das erste Glied der Afterfüsse grün, die beiden folgenden rötlich grau, die Ligamente dazwischen schwarz; vor den zweiten und dritten Thoraxbeinen, sowie in den Seiten des ersten Brustsegmentes (in einer Falte versteckt) ein schwarzer Fleck; unterseits oft schwärzliche Zeichnung in den Hautfalten. Mit der Lupe betrachtet, erscheint der Körper mit dichten und feinen Punkten reich besetzt. —

Kopf der 50 mm langen Raupe hellbraun; ein gelber Stirnstreif jederseits; der dahinter liegende schwarze Fleck gross und deutlich. Ligament zwischen Kopf und erstem Brustsegment blau; dieses auf seinem Nackenschild dem Kopf assimiliert, d. h. bräunlich mit gelben Streifen, und jederseits 2 braunschwarzen Feldern; beide mit kräftigen Hautwärzchen. Die Zeichnung der Segmente schliesst sich noch enger wie früher an die Hautfalten an: Rückenmitte und auf der ersten Falte eine kleine Stelle unter den beiden hellen Rückenstreifen braun; diese fehlen der 4. bis 7. Falte; das Braun der ersten Falte lebhafter, letzte Falte tief schwarzbraun mit wieder deutlich weissen Rückenlinien; Seitenlinien auf der 1.—3. Falte gelblich, auf der 4. und 5. braun, daher scheinbar unterbrochen, auf den folgenden milchweiss. Über den tiefroten, schwarz umran-

deten Stigmen tritt im grünen Feld eine weisse, nach unten konkave Bogenlinie auf; Oberlippe, Unterkiefer und Fühlerbasis weiss, letztes Fühlerglied rot mit langer Endborste; Oberkiefer und Stachel schwarz; seine beiden Spitzen dicht an einander liegend; Nachschieber bräunlich mit nun sehr deutlichen, tiefschwarz glänzenden Warzen; Unterseite hellgrün mit bräunlichen Falten; Thoraxbeine gelblich mit dunkler Kralle, Bauchfüsse hell mit violetter Schimmer.

Die erwachsene, 70 mm lange Raupe zeigt folgende Unterschiede von den vorhergehenden Altersstufen hinsichtlich der Zeichnung: Rückenbinde violett, in jedem Segment auf den 3 ersten Falten schmal, von der breiten weissen Rückenlinie jederzeit eingefasst, von der 4. Falte an dunkler, von der 6. ab bis zur weissen, nun auf der 4. und 5. Falte nicht mehr braunen, sondern unterbrochenen Seitenlinie herabziehend; Binde über den Stigmen in 2—3 Flecke aufgelöst.

Kurz vor der Verwandlung nimmt die vom Baume herabwandernde Raupe eine eintönige Färbung an. Ein violettes Grau bedeckt den ganzen Körper, nur die 3 vorderen Falten eines jeden Segmentes sind bräunlich, das Weiss ist düster geworden und das Gelbe über den Stigmen fast völlig verschwunden, dagegen hat sich auf der hinteren Hälfte eines jeden Segmentes eine schwarze Färbung eingestellt, wie überhaupt alle Falten in der Tiefe schwarz gefärbt erscheinen. Nur die starke Längsfalte unter den Stigmen ist gelb geblieben, ebenso behielten die hellen Thoraxbeine, der Kopf und Stachel ihre seitherige Farbe.

Kot. Der Kot der jungen Raupe besteht etwa zur Zeit der ersten Häutung aus kleinen, etwa 0,25—0,3 mm langen Stückchen, die sich von anderen gleich grossen Kotballen (z. B. kleiner Rüsselkäfer) durch ihre weit gröbere Struktur unterscheiden. Sie bestehen nämlich aus auffallend grossen Nadelteilchen von länglicher Gestalt. Erwachsene Schwärmer-raupen stossen Kotballen aus, die bei einer Länge von 8 mm eine Dicke von 3—4 mm erreichen, durch 6 tiefe, genau symmetrisch angeordnete Längsfurchen und durch 2 quere Einschnürungen in 18 einander genau gleiche Stücke oberflächlich, aber doch auffallend tief eingeschnürt sind. Der Kot halbwüchsiger Raupen ist stets an seiner relativ gestreckten Gestalt und an den oben geschilderten Formverhältnissen zu erkennen, selbst wenn diese mit der Zeit durch Austrocknen etwas verwischt werden sollten.

Schaden. Die junge Raupe befrisst die Kiefernadel von der Kante her (Tafel XV, Fig. 6). Zuerst streckt sie den Kopf weit vor und führt ihn, oft zubeissend, bis dicht vor das erste Beinpaar. Dann reckt sie den Vorderkörper und führt abermals den Mund genau an der befressenen Kante herab. Bei jedem folgenden Zuge kann sie, je näher ihren Füßen, um so tiefer in die Nadel eindringen; auch reicht sie mit dem ausgestreckten Kopfe nicht mehr ganz so weit nach vorn, da sie, bis dicht vor ihre Füße fressend, ein klein wenig zurückweicht. Unter Berücksichtigung dieser Thatsachen erklärt sich das Zustandekommen eines als Dreieck tief in die Nadel eingreifenden Frassplatzes. Nach einiger Zeit, oft lange bevor die Nadel zur Hälfte durchbissen ist, kriecht die Raupe ein Stückchen fort, und zwar rückwärts, der Regel nach so weit, dass sie bei dem nun wieder zu beginnenden Frass an der Basis des vorigen Nadelausschnittes ansetzen kann. Es schreitet also der Frass, während die fressende Raupe sich rückwärts bewegt,

von der Spitze der Nadel nach deren Basis hin fort, bleibt fast immer an derselben Kante, da die Raupe meist nur dann zu der anderen Seite überspringt, wenn sie — vielleicht infolge einer Störung — ihre Mahlzeit unterbrochen hatte.

Die ältere Raupe benagt nicht mehr in derartigen Terrassen die Nadel, sondern beginnt nahe der Spitze ihren Frass in derselben Weise, wie sie es in ihrer Jugend zu thun pflegte. Jetzt aber setzt sie nicht mehr ab, beisst vielmehr die Nadel durch, wobei oft ein grösseres oder kleineres Ende zu Boden fällt, und frisst sie nun von oben her bis nahe zu der Scheide ab. Die Schnittfläche am stehenbleibenden Nadelrest ist ziemlich glatt und niemals in auffällige Fasern ausgezogen.

Da die Schwärmerraupe meist vereinzelt leben, ist unter gewöhnlichen Verhältnissen der Frass dieser grossen Raupe nicht in die Augen fallend.

Bekämpfung. Nur wenn der Kiefernswärmer gleichzeitig mit anderen Raupen in stärkerer Vermehrung auftritt, wird das gegen letztere zur Anwendung kommende Vertilgungsmittel, sei es nun Puppensammeln oder Schweine-eintrieb, auch zu seiner Verminderung beitragen.

Liparidae.

19. *Orgyia antiqua* L. Schlehenspinner.

Literatur: Altum, Forstzoologie III, 2, p. 85; Hess, Forstschutz II, p. 60; Ratzeburg, Waldverderbnis II, p. 401; ders., Die Forstinsekten II, p. 169; ders., Insektensachen, Forstl. Bl. II, p. 76; Clifford, Late autumn emergence of *Orgyia antiqua*, The Entomologist XIX, p. 127; ders., Note on *O. a.* ebenda II, p. 289; Birchall, *O. antiqua*, ebenda IV, p. 278; Entom. Agamogenesis in *O. a.*, ebenda III, p. 104; ders., Parthenogenesis in *O. a.* Entomologist Monthly Mag. II, p. 188; Lovett, On the geographical distribution of *O. a.*, The Entomologist 1881, p. 1; Perkins, Abundance of *O. a.* in London, ebenda XIV, p. 178; Chapman, On the moulting of the Carva of *O. a.* Entom. Monthly Mag. XXIII, p. 224; Butler, *Orgyia antiqua*, Monthly Mag. (Polyandry) ebenda Vol. XVII, p. 133; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber VII. Aufl., p. 432; Czegléy, Über die Forstschädlichkeit von *O. a.*, Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien X 1860, Sitz-Bericht, p. 17; Girard, Note sur les oeufs de l'*O. a.* pondus dans les premiers jours de décembre, Ann. Soc. Ent. France Sér. 4, T. IV 1864, Bullet. 2, p. L.; Gouley, Observations relatives à l'*O. a.*, ebenda Sér. 4 T. V 1865 Bull., p. XXXI; von Berg, Das Vorkommen des Aprikosenspinners, Phal. Bomb. antiqua etc., Thar. Jahrb. XII 1857, p. 240; ders., Der Aprikosenspinner auf der Fichte und Kiefer, Allg. F. u. J. Ztg. 1856, p. 39; Verhandlungen des Harzer Forstvereins 1859, p. 29, 30; Schinzel, Frass des Aprikosenspinners, Ph. B. antiqua auf der Fichte, Allg. F. u. J. Ztg. 1861, p. 195; und Protokoll über die 10. Versammlung der Forstwirthe aus Thüringen 1862, Eisenach 1864, p. 62; Wilhelm, Forstentomologische Notizen, Krit. Bl. 44, a, p. 218; Knaggs, Male *O. a.* attracted by female of *O. gonostigma*, Entomologist's Monthly Mag. VII 1870—71, p. 117; Newman, Description of the larva of *O. a.* Zoologist XXI 1863, p. 8780 (?); ders., Egg parasite of *O. a.* Entomologist III 1866—67, p. 165; Passarant, Parthenogenesis bei dem »Bürstenbinder«, Zool. Garten XI, p. 328.

Diese auf Obstbaum, Saalweide, Eberesche und anderen Laubhölzern oft häufige Raupe ist auch auf Fichten und Kiefern schädlich aufgetreten. Ich habe die auf dem Kokon seiner Puppe vom Weibchen abgelegten Eier an Fichten-, Lärchen- und Kiefernzweigen gefunden. Leider ist es mir, seit ich mich mit meinen Untersuchungen befasse, nicht gelungen, Raupen aufzutreiben, so dass ich nicht in der Lage bin, charakteristische Merkmale für die von ihr verursachten Verletzungen der Kiefernadeln zu geben.

20. *Psilura monacha* L. Die Nonne.

Tafel XII, Fig. 1, 3, 4 (6. VII. 1890), Fig. 2 (24. V. 1892), Fig. 5, 6, 7 (18. V. 1892); Tafel XIII, Fig. 1 (30. VI. 1891), Fig. 2, 3 (6. VII. 1890).

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 96; ders., Waldbeschädigungen, p. 150, 168, 188; ders., Die Nonne in Kiefern, Z. f. J. u. Jw. 1878, p. 326 u. 383; ders., Die Bekämpfung der Nonne in hervorragend stark besetzten bayerischen Fichtenrevieren, ebenda 1892, p. 153—176; ders., Zerstörer der Nonneneier, ebenda 1892, p. 316; ders., Zur Feststellung früherer Frassstellen der Nonne, ebenda; ders., Mitt. aus einem Bericht der Kgl. Reg. zu Breslau an das Finanzministerium über den Kiefernspinner und der Nonne, ebenda 1878, p. 345; ders., Aus Veranlassung der gegenwärtig in bayr. Fichtenbeständen auftretenden Nonne, ebenda 1890, p. 577; s. auch ebenda p. 732; Brecher, Die Vertilgung der Nonnenraupen durch Leimringe, ebenda 1890, p. 586 u. 748; vgl. auch Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 26; Müller, Vorkommen der Nonne, ebenda 1890, p. 755; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, 145 u. 277; Tafel 6; ders., Die Forstinsekten II, p. 90; ders., Die Nonne, Krit. Bl. 30b, p. 153; Hess, Forstschutz I, p. 350; Nördlinger, Forstschutz, p. 214; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 151, 432; Antinonin, Deutsche Forst- u. Jagdtg. VIII, p. 81; Wiener landwirtsch. Presse 1892, p. 551; Öster. Vierteljahrsschrift f. Forstwesen 1892, p. 275; v. Bülow-Rieth, Neue Beobachtungen über die Nonne, Stettin 1831; Hennert, Über den Raupenfrass u. Windbruch in den Kgl. Preuss. Forsten 1791—94, Berlin 1797; Bericht der 19. Vers. d. Märk. Forstvereins 1891, p. 95—106; Bericht über d. Vers. des Böhmisches Forstvereins, C. f. d. g. Fw. 1890, p. 512; Grebe, Waldschutz u. Waldpflege, p. 109—117; Willkomm, Die Nonne, der Kiefernspinner und die Kiefernblattwespe, Dresden 1858; Borggreve, Zum Nonnenfrass in Süddeutschland, Forstl. Bl. 1890; p. 278—281; ders., Soll man gegen die Nonne etwas thun oder nicht, ebenda 1891, p. 215; Sch., Leimringe zur Vertilgung der Nonne, Forstl. Blätter 1890, p. 237—238; Grunert, Die neuen Insektenverheerungen i. d. Prov. Preussen, ebenda 1864, p. 66; Huber, Das im Därrnbucher Forste eingehaltene Verfahren zur Bekämpfung der Nonne, Aus dem Walde 1890; Die Nonne, ebenda 1890, p. 115, 119, 129, 130, 137; Eckstein, Wie soll man Raupenleim einkaufen? Allg. Holzverk. Anz. 1890 No. 51, p. 528; ders., Der Raupenleim und sein Einkauf, Aus dem Walde 1890 No. 51, p. 201; ders., Die Nonne ebenda, p. 120, 133, 141, 145 und No. 43; ders., In Sachen der Nonne, ebenda No. 34; ders., Werkzeuge zum Leimen gegen Nonne und Kiefernspinner, Z. f. F. u. Jw. XXIV. 1892, p. 224; ders., Einige Tage in den süddeutschen Nonnenrevieren, ebenda 1891, p. 456; Nechansky, Die Nonne, Mitt. d. niederöstr. Forstvereins 1890, p. 205; Freygang, Die Nonne, ebenda, p. 210; Haugwitz, ebenda p. 207; Kopsch, ebenda, p. 198; Wachtl, ebenda p. 188; Wiese, Die Nonne, Allg. F. u. Jg. 1861, p. 410 u. 493; Aus dem Voigtlande, ebenda 1870, p. 358; Wächter, Der Kampf mit schädlichen Forstinsekten, ebenda 1871, p. 281; Frass der Nonne u. Forleule in Ostpreussen, Allg. F. u. Jg. 1860, p. 65; Frass der Nonnenraupe in russ. Lithauen, ebenda 1863, p. 107; Verheerender Nonnenraupenfrass, ebenda 1856, p. 29; Schädliche Waldinsekten, ebenda 1856, p. 262; Fortgesetzter Nonnenraupenfrass, ebenda 1855, p. 294; Leistere, Zur Vertilgung der Nonne, ebenda 1855, p. 467; Meier, Zur Kenntnis der Mittel gegen waldschädliche Schmetterlinge, ebenda 1855, p. 305 u. 351; Aus preuss. Lithauen, ebenda 1854, p. 465, vgl. ebenda 1854, p. 467, 471 u. 1856 p. 152; Müller, Aus der Mark Brandenburg, ebenda 1853, p. 66; Ratzeburg, Über die Verbreitung der Nonne, ebenda 1853, p. 479; Aus der preuss. Oberlausitz, ebenda 1852, p. 104; Das Auftreten der Nonne, ebenda 1859, p. 34; Willkomm, Die Nonne, Tharandter Jahrbuch 1857, p. 249, und 1859, p. 266; ders., Insektenschäden, ebenda 1859, p. 266, u. 1864, p. 161; v. Holleben, Beitrag z. Naturg. des Nonnenspinners, ebenda 1842, p. 40; Heiss, Die Nonne, Bericht üb. d. 19. Vers. deutscher Forstmänner in Cassel 1890, Berlin 1891, p. 112; Fürst, Aus dem Insektenjahr 1890, Forstw. Centralbl. 1890, p. 129; ders., Sterben von der Nonne kahl gefressene Fichtenbestände ab oder nicht? ebenda 1890, p. 605; v. Bernuth, Die Nonne, Forstl. Bl. 1867, p. 76; Kobelt, Schaden die Klebegürtel den Bäumen? Z. d. Ver. Nass. Land- und Forstwirte 1890, p. 226; Fankhauser, Über das gegenwärtige Auftreten der Nonne in Süddeutschland, Schweiz. Z. f. Fw. 1890, p. 182; Ganghofer und Fankhauser,

Die Nonne, ebenda 1891, p. 107—110; Schulz, Der Nonnen- und Käferfrass in Ostpreussen und Russland von 1845—1868, Z. f. F. u. Jw. 1873, p. 170; Joerden, Geschichte der Ph. monacha 1798; Zopf, Die Nonne im Walde und ihre Schwestern, Leipzig 1798; Laurop, Annalen Bd. 1, Heft 1; Smalians Beiträge z. Forstwiss. Heft 2 1842, p. 233; Verh. d. Schles. Forstvereins 1842, p. 29, 127, 1850 p. 279; Württemb. Monatsschrift 1853, p. 353; Der Frass d. Nonne, Krit. Bl. 33, p. 237; Smoler, Der Nonnenraupenfrass auf der Herrschaft Betanek in den Jahren 1846 und 1847, Verh. u. Mitt. der k. k. patriot. ökon. Ges. im Kgr. Böhmen II. 1850, p. 1; Bemerk. üb. das Vork. d. Nonne, Krit. Bl. 7 b, p. 189; Forstinsekten etc., ebenda VIa, p. 156, 161; Insekten-sachen, ebenda VIb, p. 80; XIIIb, p. 203; XIVA, p. 126; XVa, p. 124; Verschwinden der Nonnenraupe i. J. 1841, ebenda XVIIa, p. 197; Smalian, Über Vertilgung der Nonnenraupe, ebenda XVIIIa, p. 196; Frass der Nonne in den Revieren Liepe u. Biesen-thal i. d. J. 1854 u. 1855, ebenda XXXVIIb, p. 247; Keller, Beobachtungen über den Nonnenfrass von 1890, Öst. Forstztg. 1890, No. 36, vgl. auch ebenda p. 132, 209; Wondrak, Die Ver-tilgung der Nonnenfalter in Oberösterreich, ebenda 1890, p. 255; Dorrer, Die Waldbeschädigungen durch d. Nonne, Forstw. Centralbl. 1891, p. 137—145; ders., Die Nonne, Liparis monacha, im Oberschwäbischen Fichtengebiet in den letzten 50 Jahren, Stuttg. 1891; Handlich, Vorkehrungen gegen die Ausbreitung des Nonnenfrasses in Niederösterreich, Öst. Forstztg. 1890, p. 243; Koska, desgl. ebenda p. 230; Heiss, Das Auftreten der Nonne, Liparis monacha, in den Waldungen des Reg.-Bez. Oberbayern 1890, Forstw. Centralbl. 1890, p. 334—338 und p. 514—516; vgl. auch ebenda, p. 605; ders., Die Nonne in den bayerischen Waldungen in den Jahren 1889 und 90, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 124—126; Das Auftreten der Nonne in Österreich und Deutsch-land in den Jahren 1888—90, C. f. d. g. Fw. 1890, mit Karte, Batty, Probable hybrids, Ent. Weekl. Intellig. Vol. 8 1860, p. 141; Berce, Note sur le Leparis monacha, var. eremita, Ann. Soc. Ent. France, 4. Sér., Tom. 5, 1865, Bull., p. 46; vgl. ebenda, p. 70; Hallier, E., Über eine Pilzepidemie der Nonne, Z. f. Parasiten-kunde Bd. 1 (1869), p. 219; Heylaerts, Psilure monacha met een rupsenkop, Tijdschr. v. Entom. Deel. 17, 1874 Verslag, p. 23; Newman, Description of the Larva of Liparis monacha, Zoologist. Vol. 21 1863, p. 8780; ders., Variety of L. m. Entomologist 6 1872/73, p. 146; Rossmässler, Die Nonne, Aus d. Heimat 1864, p. 727 u. 749; Medenbach de Rooy, Schade door rupsen van Oeneria monacha teweegebragt. Tijdschr. v. Entom. Deel 18, p. 30; Schilde, Entwicklungszähigkeit v. Psilura monacha, Entom. Nach-richten V, p. 299; Standish, Singular occurrence with a Larva of Liparis monacha, Entomologist IV, p. 98; Thomas, L. m., ebenda VI, p. 516; Die Nonne etc., zusammengestellt von bayer. Forstbeamten München 1890, 2. Aufl. 1891; Die Nonne, Deutsche Forstzeitung 1890/91, p. 271, 245, 621, 653, 638, 477; Invasion de la Nonne dans les forêts de la Bavière, Revue des eaux et forêts 1890, p. 417; Die Nonne, Jahrb. des Schlesischen Forstvereins für 1891, p. 37—54; Wappes, Bericht über seinen Apparat, Jahrbuch des Schles. Forstvereins für 1891, p. 162; Ausbreitung der Nonne in Mähren, Östr. Forstztg. 1892, p. 34; Baudisch, Über die Nonne, Östr. Forstztg. 1891, p. 229, 253 u. 241; ders., Fangbündel gegen die Nonne, ebenda 1891, p. 191; ders., Untersuchungen von Probe-stämmen auf die Eiablage der Nonne, ebenda 1892, p. 25—26; Borgmann, Vertilgungsmassregeln gegen die Nonne, Allg. F. u. J. Ztg. 1891, p. 6—11; ders., Zur Erkennung der Nonnengefahr in der Zukunft, Aus dem Walde 1892, p. 141—142; Bourgois, Die Nonne, Schweizerische Z. f. d. Forstwesen 1891, p. 48; Brinkmann, Zur Vertilgung der Nonnenraupe, Aus d. Walde 1892, p. 173—174; Cermak, Über Tief- und Hochleimung als Mittel zur Bekämpfung der Nonne, Öst. Forstztg. 1892, p. 1—2, 7—8, 13—14; Das Auftreten der Nonne in Böhmen, Mähren, Österreich-Ungarn, Forstw. Centralbl. 1892, p. 398—404; Auftreten der Nonne in Posen, Forstl. Blätter 1892, p. 55; Der Kanton Schaffhausen auf Vorposten im Kampfe gegen die Nonne, Prakt. Forstwirt f. d. Schweiz 1891, p. 22; Wachtl, Fr. A., Die Nonne (Psilura monacha L.), Naturgeschichte und forstliches Verhalten des Insekts, Vorbeugungs- und Vertilgungsmittel, 2. Aufl. Wien 1892; Die Nonne, Wandtafel, Berlin, Parey 1892; Die Nonne in Bayern, forstl. Blätter 1891, p. 125; desgl. Forstw. Centralbl. 1891, p. 519; Die Nonne in Öst., Bayern, Schlesien etc., Östr. Forstztg. 1891, p. 196—325; Die Nonne in Oberschwaben, Allg. F. u. Jztg. 1892, p. 339—340; Die Nonne im Oberschwäbischen Fichtengebiete der prakt. Forstw. für die Schweiz 1892, p. 55—75; Die Nonne in

Oberschwaben, Staatsanzeiger für Württemberg 1892, No. 153—189, Forstw. Centralbl. 1892, p. 520—522; Die Nonne in Württemberg, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 144 u. 295; Die Nonne, 20. Vers. deutscher Forstmänner, Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 736; Die Erholung der von der Nonne entnadelten Fichten, Forstl. Bl. 1891, p. 153; Ein Weiteres über die Nonne, Der prakt. Forstwirt für die Schweiz 1892, p. 99; Garthe, In welches Stadium ist der . . . Raupen-frass in Kiefernbeständen getreten und welche Massregeln haben sich bewährt? Forstw. Centralbl. 1891, p. 474—480; Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 323; Frass der Nonnenraupe, Allg. Holzver-kaufsanzeiger 1892, p. 449; Fürst, Die Tagesliteratur über die Nonne, Forstw. Centralbl. 1892, p. 77—93; Ganghofer, Offener Brief an Herrn Priv.-Doz. Dr. Pauly in München, betr. die Nonne, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 100, v. Gehren, Bekämpfung der Nonne durch Impfung mit dem Hofmannschen Bacillus, Z. f. F. u. Jw. 1892, p. 499—505; Generalverordnung des Kgl. Sächsischen Finanz-ministeriums, das Auftreten der Nonnenraupe betr., 15. VII. 1890, Tharandter Jahrbuch 41 (1891), p. 286; Guse, Zur Litteratur der Nonne, Centralbl. f. d. g. Fw. 1891, p. 425—431; Hamann, Zur Nonnenfrage, Öst. Forstztg. 1892, p. 97; Handloss, Beobachtungen über die Nonne vom Herbst 1889 bis Ende 1891 auf der Herr-schaft Litschau, Nied.-Österreich, Öster. Vierteljahresschrift für Forstwesen 1892, p. 129—141 u. 225—233; Hartig, Das Erkranken und Absterben der Fichte nach der Entnadelung durch die Nonne, Forstlich naturwiss. Zeitschrift 1892, p. 1—13, 49—62, 89—102, vgl. auch Deutsche Forst- und Jagdztg. VIII, p. 6; ders., Über das Verhalten der von der Nonne nicht völlig entnadelten Fichten, ebenda p. 284—285; Harz, C. O., und Miller, W. v., Zur Nonnen-frage, Schweiz. Z. f. d. Forstw. 1892, p. 154—159; Haugwitz, K., Repräsentanten-Bericht über die Exkursion des niederöstr. Forstvereins nach Weitra u. seine Generalvers. in Wien im Jahre 1891, Öster. Vierteljahresschrift f. Forstw. 1892, p. 56 ff.; Henle, Über den Nonnenfrass von 1889 und 90 in Königseggwald, Forst-wissenschaftl. Centralbl. 1891, p. 368—369; Henschel, Die Seuche der Nonnenraupe, Wien 1891; Dorrer und Crutina, Die Nonne, Jahrb. des Schles. Forstvereins für 1891, p. 163; Fekete L., Az apdca rovar a bajarországi erdőkben (Liparis monacha, die Nonne in den bayerischen Wäldern) Erdészeti Lapok, Budapest 1891 XXX, p. 111—142 (magyarisch); Bethlen, Utasítás, Anleitung zur Beobachtung und zur Vernichtung von Bombyx monacha, der Nonne, Erdészeti Lapok. Budapest 1891. XXX, p. 530—562 (magyarisch); III. Delegierten-Versammlung zur Bekämpfung der Nonne im politischen Bezirke Neutitschein in Fulneck am 24. VI. 92; Aus unseren heimischen Wäldern IV. 1892, p. 227; Hofmann, Dr., Die Schlafsucht (Flacherie) der Nonne (Liparis monacha) nebst einem Anhang: Vortrag über Insekten tötende Pilze, Frkf. 1891; ders., Insekten tötende Pilze mit besonderer Berücksichtigung der Nonne, Aus dem Walde 1891, p. 1 ff.; — Kampf gegen den Nonnenschmetterling, Beherzigens-werte Ratschläge eines Sachverständigen, um die heutige Nonnen-kalamität endgültig aus der Welt zu schaffen, München 1891; Kirchengebet gegen die Nonne, Forstl. Blätter 1891, p. 126; Kostka, J. B., Eierablage der Nonne, Österr. Forstztg. 1892, p. 45—46; Kreutzer, Die Nonne, Aus unseren heimischen Wäldern 1891; Nechansky, H., Der Kontrolleimring im Kampfe gegen die Nonne, Öst. Forstztg. 1892, p. 53—54; Nitsche, Die Nonne, ihr Leben, ihr Schaden und ihre Bekämpfung nach fremden und eigenen Beobachtungen dargestellt, Wien 1892; ders., Zur Vertilgung forstschädlicher Insekten, Öst. Forstztg. 1892, p. 209; Nitzsche, W. H., Der grosse Nonnenfrass im Voigtlande zu Ende des vorigen Jahrhunderts, Österr. Forstztg. 1891, p. 167—188, auch separ.; — Nochmals die Nonne u. ihre Feinde, Centralbl. f. d. g. Forstwesen XVII. 1891, p. 89; Nonnenkamalität, Bericht über die 45. u. 46. Generalvers. des Mährisch-Schlesischen Forstvereins C. f. d. g. Fw. 1891, p. 391, und 1892, p. 340; Nonnenkamalität, 50. Vers. des Schles. Forstvereins 1892, Z. f. F. u. Jw. XXIV, 1892, p. 703; — Nonnenfeinde unter den Insekten, C. f. d. g. Fw. 1891, p. 284—285; Nonnenfrass vor dem bayerischen Land-tag, Deutsche Forst- u. Jagdztg. VII, p. 533—539; Nonnenholz-verkauf ebenda VI, p. 466; Nonnenschmetterling, ebenda VII, p. 133; Die Nonnenfrage auf dem österr. Forstkongress, Österr. Forstztg. 1892, p. 61—79; Allg. F. u. Jztg. 1892, p. 314, Forstl. Bl. 1892, p. 175—180, Deutsche Forstztg. VII, p. 193—229, Österr. Vierteljahresschrift f. Fwesen 1892, p. 39—56; Pauly, A., Die Nonne in den bayrischen Waldungen, Allg. Forst- u. Jgdztg. 1891, auch separat mit einem Anhang: Hartig, Über das Verhalten der Fichte gegen Kahlfress durch die Nonnenraupe, Referate in

Forstl. Bl. 1891, p. 37, Deutsche Forstztg. VI, 1891, p. 97; Protokoll des Forstwirtentags in Klepačow am 8. Sept. 92, Aus unseren heimischen Wäldern IV. 1892, p. 224—226; Rectorys Mitteilungen aus dem gesamten Forstbetrieb mit besonderer Rücksichtnahme auf das Auftreten der Nonne und des Kiefernspinners, Mitt. des niederöstr. Forstvereins 1892, p. 69—70; ders., Die Nonne, 42. Gen.-Vers. Böhm. Forstv., C. f. d. g. Fw. 1890, p. 512; Reuss, H., Aufforderung und Anleitung zur Bekämpfung der Nonne aus rein praktischen Gesichtspunkten, Wien 1892; Rittmeyer, Die Nonne, ihre Verbreitung und Bekämpfung, C. f. d. g. Forstwesen 1891 und 1892; S., Die Nonne im Thurgau, Der pr. Forstw. f. d. Schweiz 1891, p. 118; Schimann, Ein Mittel zur Bekämpfung der Nonne, Österr. Forstztg. 1891, p. 322; Seitz, A., Zur Nonnenfrage, Allg. F. u. Jagdztg. 1892, p. 340—342; Trost, C., Aus der Praxis der Anwendung von Gegenmassregeln gegen die Nonne (*Lip. monacha*) in Kiefernwaldungen, Tharandter Jahrbuch 1892, p. 232—273; Tubeuf, v., Die Krankheiten der Nonne, Forstlich naturwissenschaftliche Zeitschr. I. 1892, p. 34 u. 62—69; ders., Weitere Beobachtungen über die Krankheiten der Nonne, ebenda p. 277—279; Über das Auftreten der Nonne in Schlesien, Forstwiss. Centralbl. 1892, p. 53; Ungerer, Berichtigung (Exhaustoren), Centralbl. f. d. g. Fw. 1892, p. 91; Verordnung der Hochfürstl. Würzburg. Reg. vom 26. April 1780, betr. die Nonne, Schweizerische Z. f. d. Fw. 1891, p. 158; Bericht über die 19. Vers. Deutscher Forstmänner in Cassel 1890, Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 26, u. Z. f. F. u. Jwesen 1890, p. 748—750; Von der Nonne, C. f. d. g. Fw. 1891, p. 447; Vorkehrungen gegen die Nonne in Salzburg, Öst. Forstztg. 1891, p. 39; Wachtl, Zur Prognose des Nonnenraupenfrasses 1892, Österr. Forstztg. 1891, p. 308; Welche Waldbaumarten sind vor Nonnenfrass sicher? Prakt. Forstw. f. d. Schweiz 1891, p. 21; Weitere Notizen zur Naturgeschichte der Nonne, ebenda 1891, p. 135—137; Müller, Vorkommen der Nonne, Ber. d. 27. Vers. d. Hils-Solling Forstvereins, Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 755; Welche Mittel hat die Wissenschaft bisher gegen die Nonnengefahr angewendet, Ber. d. 28. Vers. des Hils-Solling Forstvereins 1892, Z. f. F. u. Jw. 1892, p. 721; Wie's jetzt im Nonnengebiet aussieht, Forstverkehrsblatt VII, No. 31, 32; Wieder die Nonne u. wider diese, Prakt. Forstw. f. d. Schweiz 1891, p. 102; Zur Bekämpfung der Nonne, Österr. Forstztg. 1892, p. 91; Zur Frage über die Wiederbegrünung der durch die Nonne kahl gefressenen Fichtenbeständen, Österr. Forstztg. 1892, p. 172, Deutsche Forst- u. Jztg. VIII, p. 149, und Augsburger Ztg. 1892; Zur Nonnenlitteratur, Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 754; Zur Verbreitung der Nonne in der Provinz Hannover, St. Hubertus X. 1892, p. 225; Zur Vertilgung der Nonnenraupe, Z. d. Ver. nass. Land- u. Fwirte 1892, forstl. Beilage, p. 31, Österr. Forstztg. 1892, p. 154, Deutsche Forstztg. VII, p. 572; Freygang, Mitteilungen über die Erfahrungen betr. das Auftreten der Nonne, 44. Gen.-Vers. des böhmischen Forstvereins 1892, C. f. d. g. Fwesen XVIII. 1892, p. 441—443; Tubeuf, v., Zur Biologie der Nonne, Forstl. naturwiss. Zeitschrift I. 1892, p. 477—478; Über die Wiederbegrünung kahler Nonnenfichten, Allg. Forst- u. Jagdztg. XII. 1892, p. 430—432; Zur künstlichen Verbreitung der Flasquerie, Öst. Forstztg. X. 1892, p. 302; Zum Feldzug gegen die Nonne i. J. 1892, Aus dem Walde 1892, p. 5; Jäger, Rüdige Eier, — Rüdige Raupen, ebenda, p. 41; ders., Spaltpilze in den Nonneneiern, ebenda, p. 61; ders., Die Schlaffsucht ist da! ebenda, p. 89; Nonnenbriefe, ebenda, p. 97; Zwei offizielle Nonnenerklärungen, ebenda, p. 109; Verbreitung der Nonne in Österreich, ebenda, p. 87; Die Nonnen-Enquête-Kommission, ebenda 1890, p. 375; Die Nonne, ebenda, p. 115, 118, 119, 122, 127, 130; Nonnenfrass, Öster. Forstztg. 1890, p. 132, 152, 194, 205, 212, 218, 223, 230, 244; Arens, In Sachen der Nonne, Allg. Holz-Verk.-Anz. XV, 1890, No. 34; Die Nonne, Deutsche Forstzeitung V, p. 477, 621, 638, 653.

Schädling. Grundfarbe des Ende April dem Ei entschlüpften Nonnenrüpchens erst hell bräunlich, sehr bald aber schwarz; Rückenstreif hell. Jedes Segment mit zwei im Rücken und je zwei über den Stigmen gelegenen Wärzchen; Rückenwärzchen der Länge nach durch einen schwachen, schwarzen Streif verbunden; alle Wärzchen mit in der Mitte bläschenartig aufgetriebenen, kurzen Härchen; Seitenwarze ein horizontal gerichtetes, sehr langes Haar tragend.

10. V. 1892 Länge bis 5 mm. Fettig, dunkel gelbbraun, äusserst fein getigert, unterseits heller; mit hellem,

sehr fein dunkel eingefasstem Rückenstreif, der auf dem dritten Brustsegment und dem fünftletzten Hinterleibsglied sich so verbreitert, dass er die Warzen halb umfasst. Auf dem dritt- und viertletzten Hinterleibsring verbreitert sich der mittlere Rückenstreif zu einem kreisrunden, die Warzen fast erreichenden, weiss- oder rotgelben, später intensiv rot gefärbten Fleck. Die Härchen besitzen noch die genannte Anschwellung; sie und alle genannten Warzen sind schwarz; nur die dicht über den Bauchfüssen stehenden Wärzchen sind hell behaart. Vor den Rückenwärzchen tritt ein mit einem Dörnchen bewehrtes Wärzchen hinzu.

Die Seitenwarzen des ersten Brustsegmentes rücken zu beiden Seiten des Kopfes nach vorn, es schiebt sich, wie auf dem 2. und 3. Thoraxsegment, darüber je ein kleines Wärzchen ein; die Rückenwärzchen stehen auf dem ersteren dicht zusammen auf einem gemeinsamen schwarzen Felde, auf den beiden anderen aber weit auseinander.

Bauchfüsse hell, aussen mit schwarzer Chitinplatte; Brustbeine schwarz; beide mit Härchen einzeln besetzt; das letzte Körpersegment jederseits mit drei langgezogenen, langbehaarten Warzen, von denen die untere die schwächste.

16. V. 1892. Die erste Häutung ist eingetreten. Länge 8 mm. Grundfarbe braun; die Anschwellungen der Haare sind verschwunden; 1. Brustsegment sehr dunkel, fast ganz von den Rückenwarzen eingenommen; 2. Segment braun; Rückenlinie auf beiden sehr fein; 3. Segment: Rückenlinie deutlicher, seitlich davon je ein heller, milchweisser Fleck, der bis zu den recht kleinen Rückenwarzen reicht. 2. und 3. Segment in den Seiten gelblich milchweiss, darin die erste schwarze Seitenwarze. Nach der zweiten Seitenwarze zieht von oben kommend vorn und hinten ein schwarzer Streif. 1. bis 3. Hinterleibsegment braun; Rückenlinie schmal; Rückenwarzen blauschwarz, der dunkle Verbindungsstreif wird immer deutlicher; oberseits treten je zwei helle Fleckchen auf. — Dicht hinter der Mitte des 4. Segmentes erweitert sich die helle Rückenlinie und ist deutlich von zwei dunklen Linien eingefasst; Grundfarbe zwischen den die Rückenwarzen verbindenden Längslinien nicht mehr braun, sondern gelblich weiss. 5. Segment: die beiden dunklen Einfassungen der hellen Mittellinien(feldes) konvergieren bis zur Mitte des Segmentes und gehen dann wieder auseinander. Die zwei auf jedem Segment auftretenden Punkte sind hier besonders deutlich. 6. Segment: der helle Fleck hört vor der gelben Mittelwarze auf. Hintere Hälfte des 6. und das ganze 7. und 8. Segment sind oben wieder braun mit feiner, heller Rückenlinie, die sich auch auf die letzten Segmente erstreckt; braune Grundfarbe auf dem vorletzten (8.) Segment hinter den Warzen gerade abgeschnitten; dann eine helle Querbinde, die unter den blauen Rückenwarzen nach vorn ziehend deren schwarze Verbindungsstreifen unterseits begrenzt, und von dem 4. Bauchsegment nach vorn hin sehr undeutlich wird. — In den Seiten ist der Körper braun getigert. Unter den grossen, langbehaarten Seitenwarzen zieht, von den Warzen durch ein helleres, schmales Feld getrennt, ein schwarzer Bogenstreif und unter diesem eine helle Binde, ihrerseits wieder von der braunen Grundfarbe begrenzt, die in die hellere Farbe der Beine und der Unterseite übergeht; diese an der Brust dunkelgrau, am Abdomen grünlich grau. Mundteile gelblich.

29. V. 92. Die kurz vor der zweiten Häutung stehende Raupe mit blasig erweitertem, scharf abgesetztem Kopf hat eine Länge von 13 mm. Nach derselben eine solche von 16 mm. Jetzt sind alle Farben lebhaft leuchtend. Kopf

hellgrau, schwarz punktiert; Stirn mit weissem Fleck, jederseits vier in nach unten offenem Halbkreis stehende Punktaugen; alle Rückenwarzen, mit Ausnahme derjenigen des 3. Brustsegmentes blau; die des 1. Segmentes breit und schwarz; seine Seitenwarzen links und rechts am Kopfe keulenförmig hervorragend, gross, schwarz, an der Spitze blau, langbehaart, an ihrer Basis noch je ein kleines Wärzchen. Hinterrand des 1. Segmentes oben scharf abgesetzt gelb; 2. und 3. Segment ganz weissgelb; ersteres vorn mit einem blauen Rückenleck, dahinter beginnt der helle Rückenstreif; letzteres seitlich davon mit schwarzem Streifen; die Warzen des 3. Segmentes weissgelb. — Grundfarbe aller Hinterleibssegmente gelblich weiss mit schwarzen Sprenkeln, die oben in zwei Linien geordnet den weissen Rückenstreif einschliessen und unter den blauen Warzen zu einem schwarzen Bande werden. In der Vorderhälfte eines jeden Segmentes liegt dicht seitlich von der weissen Rückenlinie je eine sehr kleine, hellgraue Warze, dahinter auf dem 1.—4. Abdominalsegment je zwei gelbe Zäpfchen. Die Warzen des 6. Segmentes sind weiss und liegen im gelben Sattel. Das 6. und 7. Segment tragen in der Rückenmitte je zwei lange, nach hinten gerichtete, oben eingestülpte, rotgelbe Zapfen.

Die schwarze Zeichnung um die Warzen des 1., 2., 6. und 7. Hinterleibssegmentes ist etwas stärker als bei Segment 3, 4 und 5; beim 8. ist die ganze Oberseite schwarz. Die grossen Seitenwarzen sind unten von einer schwarzen Linie umgeben, an ihrer Spitze bläulich, nach oben weiss.

Die Haare der oberen Körperhälfte sind schwarz, die auf der unteren weiss. Auch die gestreckten Warzen des letzten Segmentes sind nun grau, mit schwarzer Einfassung.

Unterseite grünlich gelb, Bauchfüsse mit rötlichem Anflug, an der Aussenseite mit grauem Chitinleck. Brustfüsse hornfarben.

Vor der dritten Häutung hat die Raupe eine Länge von etwa 20 mm, nach derselben bleibt die Zeichnung im Wesentlichen so wie vorher, nur ist die Farbenpracht gleich nach derselben wesentlich erhöht, besonders leuchten die hellen Grundfarben, die weissliche Behaarung der unteren Körperhälfte und die blauen Warzen sehr stark.

Vor dem nun schwarzblauen Fleck des zweiten Brustringes bemerkt man jetzt eine rotgelbe, später in vier sich nebeneinander legende Wülste zerfallende Hautfalte, welche den tief gelegenen Fleck überlagert; dieser wird bei Gefahr von der Raupe etwas hochgehoben und gleichzeitig die gelbe Decke zurückgezogen. Mit der dritten Häutung verschwindet der helle Rückenstreif vollständig; die seine Konturen bildenden Linien bleiben wohl bestehen, aber sie gehen in die schwarze Zeichnung der gelbbraunlichen Grundfarbe auf der Rückenmitte über. Jene Konturlinien treten ebenso oft einfach wie doppelt auf. Der Kopf ist grau, schwarz getigert; die Haare auf Kopf und den seitlich davon nach vorn gerichteten grossen Warzen des 1. Segmentes weiss, ebenso alle Haare, die tiefer als die Mitte der grossen Seitenwarze stehen. Die blauen Warzen werden nach der dritten Häutung sehr blass.

Nach der vierten Häutung, etwa am 26. VI. 92, ist die Nonnenraupe 36 mm lang. Körperfarbe gelblich braun; Kopf grob schwarz getigert; Brustsegmente in den Seiten gelblich milchweiss. Die Warzen des 1. Segmentes nicht mehr blau, sondern blass bräunlich, ebenso die grossen Warzen des 1. Brustsegmentes jetzt nicht mehr schwarz, sondern dunkelbraun. Die beiden inneren Warzenpaare des 2. Segmentes, gerade an der Grenze des schwarzen

Fleckes stehend, blau; die des 3. Segmentes weiss; die aller folgenden grau mit schwachem Stich ins Blaue, aber nun so blass, dass sie sich gerade noch von der Hautfarbe abheben. Die roten Rückenpunkte sind fast ganz verschwunden, die roten Warzen auf dem dritt- und viertletzten Ringe sind deutlich. Beine braun. Die grosse Seitenwarze zerfällt in zwei übereinander gelegene Teile; in dem schwarzen über dem unteren Teil herziehenden Streif liegt nach vorn und ganz versteckt das Stigma.

Die Raupe gleicht in ihrer Färbung jetzt der Rinde von Kieferzweigen.

Die schwarze Varietät der Nonnenraupe, welche nicht die var. *eremita* liefert, ist mit wenigen Worten sehr leicht zu charakterisieren. Alle plastischen Eigentümlichkeiten, Warzen, Höcker und Haare stimmen natürlich mit den entsprechenden Bildungen der normalen Raupe überein. Nur die Färbung weicht ab und ist als wirklicher Melanismus aufzufassen, von dem die Hautfarbe betroffen wird, derart, dass alle früher beschriebenen Zeichnungen noch vorhanden und mit der Lupe zu erkennen sind, sich aber nicht mehr auf den ersten Blick sichtbar abheben. Ausgeschlossen von der Verfinsterung ist die Unterseite des Körpers, die Beine und oft einige Teile des Kopfes. Ferner behalten ihre ursprüngliche Färbung alle blauen und roten Wärzchen sowie die weissen Haare.

Kot. Der Kot der noch ganz kleinen Räumchen besteht aus ziemlich glatten, schwarzen, sehr kleinen Ballen, die etwa doppelt so lang als breit sind. Es sei bemerkt, dass die Räumchen, denen er entstammt, mit jungen Buchen- und Hainbuchenblättern gefüttert worden waren, worauf ich die schwarze Färbung zurückzuführen geneigt bin. Später zeigt sich der einzelne Kotballen aus fahl gelbgrünen oder bräunlichgrünen Nadelteilchen zusammengesetzt, welche einander ziemlich glatt anliegen und daher nicht eine solch grobe Struktur des Kotes herbeiführen, wie dies bei *Sphinx pinastri* in gleichem Alter der Fall ist. Zur Zeit der zweiten Häutung, wenn der Kot etwa 1 mm lang wird, zeigt er sich als kurzer, dicker Cylinder, bestehend aus ziemlich zaserigen, ohne besondere Einschnürung dicht aneinander gelagerten Bestandteilen. Fressen die Nonnenraupen an Fichten, dann weist der aus kleineren Stückchen zusammengesetzte Kot eine viel feinere Struktur, sowie Längs- und Querschnitte auf, er ist insgesamt etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als breit und dementsprechend treten jene Einschnürungen auf. Bei grobfaserigen Bestandteilen zeigt der Kot bei einer Länge von 3 und einer Breite von 2 mm in Kiefernrevieren dieselben Formen, nur weit weniger deutlich ausgeprägt.

Schaden. Die jungen Raupen, welche, vor der ersten Häutung stehend, Blätter aller Art sehr gerne annahmen und äusserst fein skeletierten, verschmähten jede Kiefernadel, wenigstens gelang es mir nicht, die geringste Beschädigung an letzteren nachzuweisen. Hunderte, die ich zum Fressen zwingen wollte, starben lieber, als dass sie diese Kost versucht hätten. Waren sie aber unter Laubfütterung über die erste Häutung hinaus, dann nahmen sie sehr gerne die Kiefernadeln an und benagten sie, wie dies vor Jahresfrist R. Hartig zuerst mitteilte, von der Fläche her. Sie nehmen dabei auf grösserem zusammenhängenden Platze die grünen Schichten der Nadel nicht gleichmässig tief weg (Tafel XII, Fig. 5, 6, 7), so dass (Fig. 7) mehr oder weniger Reste der grünen Parenchymzellen zurückbleiben. Bald verlegen sie ihre Nahrungsquelle mehr nach dem

Nadelrande (Fig. 6, unten), ohne jedoch vorerst von der Kante her einzubeissen, dann geschieht jedoch auch dieses und endlich wird die Beschädigung ausschliesslich durch die Angriffe von dieser Seite her bewerkstelligt (Fig. 6, links). Am Baum selbst ist dieser Schaden noch nicht zu bemerken, der eintretende Farbenwechsel auf der Nadel ist auf zu kleine Flächen beschränkt (Fig. 2). Aber auch die sich eben streckenden Knospen werden sehr gerne befreissen. Es ist natürlich, dass das kleine Räumchen nicht die harten, trocknen, roten Hüllschuppen der Knospe als Leckerbissen schätzt, sondern ihnen die ersten Anlagen des zukünftigen Zweiges mit seinen Nadeln, lauter saftige, weiche, grüne Teile, vorzieht und, diesen nachgehend, bald die braunen Hüllblätter ihres Haltes beraubt, so dass sie abfallen (Fig. 2), später aber sie stehen lässt und, unter ihnen weit in die Knospe eindringend, alle ihr schmackhaft erscheinenden Teile vernichtet. Durch diese Beobachtung bin ich in der Lage, diese von früheren Forschern gemachte Mitteilung — die junge Nonnenraupe bohre sich in die Knospe ein — die seither so viele Anfechtung erlitten, als richtig zu erkennen, wenn ich auch mit dem Worte »einbohren« hier einen anderen Begriff verbinden muss, als wenn ich etwa von Borkenkäfern spreche.

Das nächste Stadium der Beschädigung stellt Fig. 1 auf Tafel XIII dar. Es ist der ausgesprochen von der Kante her geführte Frass, der links noch schwach ist und wenig tief eingreift, rechts aber wie links unten sich der Frassfigur alter Nonnenraupen nähert. Alle in dieser Weise beschädigten Nadeln (Tafel XII, Fig. 6, Tafel XIII, Fig. 1) leiden an Harzverlust, wovon zahlreich austretende Tröpfchen Kunde geben.

Die Raupe ist herangewachsen, sie steht etwa vor der 4. Häutung, und nun benagt sie (Tafel XII, Fig. 7, Tafel XIII, Fig. 2, 3) die Nadel von der Seite, nicht immer in glattem Schnitt, sondern oft in unregelmässigen Absätzen, überall feine, aber deutlich sichtbare Fasern auf der Wundfläche stehen lassend.

Später aber schreitet sie bei ihrem emsigen Thun nicht langsam weiter; ruhig sitzend beisst sie immer tiefer ein und hat sie endlich (Tafel XIII, Fig. 2) die Nadel durchschnitten, dann erst rückt sie zurück, um vielleicht nochmals dieselbe Nadel anzufallen oder sich nach einer anderen zu wenden. Mit Vorliebe benagt sie die Nadel nahe der Basis und verschwendet manchen unbenutzt zu Boden fallenden grösseren Teil einer solchen, doch will ich nicht behaupten, sie befresse alle Nadeln nur am Grunde, vielmehr kann man oft genug beobachten, dass sie, nachdem eine Nadel bis nahe zur Scheide verzehrt ist, eine andere da erfasst, wo es ihr am bequemsten ist, an der nächstliegenden Stelle, unbekümmert darum, ob es Basis, Spitze oder Mitte der Nadel ist; Tafel XII, Fig. 4 giebt ein deutliches Beispiel. Der centrifugal, d. h. von der Zweigbasis nach den Knospen fortschreitende Frass zerstört zuerst die älteren Nadeln, um erst zuletzt diejenigen der jüngsten Triebe als Opfer zu fordern (Tafel XII, Fig. 4). Die äussersten Zweigspitzen bleiben unversehrt und behalten ihre grüne Benadelung, sowie entwicklungsfähige Knospen (Tafel XII, Fig. 3). Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass die Kiefer den Angriffen der Nonne nur in den allerseltensten Fällen unterliegt, nämlich dann, wenn die Nonnenraupen in solcher Menge vorhanden sind, dass alle Nadeln vernichtet werden.

Über die Ähnlichkeiten des Nonnenfrasses mit den vom nahverwandten Schwammspinner herrührenden Be-

schädigungen werde ich bei Besprechung der letzteren einzugehen haben.

Bekämpfung. Töten der an Stämmen sitzenden Falter, Sammeln der auf Schonungen verwehten Raupen, Anlage von Leimringen, nachdem die gefahrdrohende Zahl der pro Stamm unter der Rinde verborgen liegenden Eier über Winter festgestellt wurde. Das Leimen muss spätestens Anfang April vollendet sein, um die nun ausschlüpfenden Räumchen schon beim erstmaligen Verwehen abzufangen. Künstliche Infektion mit dem die Flacherie erzeugenden Bacillus. Ziehen einer Demarkationszone durch Leimringe, Anlage von Leimbarrieren und Raupengräben.

21. *Ocneria dispar* L. Der Schwammspinner.

Tafel XIII, Fig. 4 (24. V. 1892), Fig. 5—7 (1. VI. 1892), Fig. 8, 9 (7. VII. 1892).

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Die Forstinsekten II, p. 111; Altum, Forstzoologie III, 2, p. 94; ders., Zur Lebensweise und Vertilgung des Schwammspinners, Z. f. F. u. Jw. 1888, p. 65; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, VII. Aufl., p. 236, 432; Hess, Forstschutz II, p. 70; Insektensachen, Krit. Bl. XVa, p. 168; Forstl. Zustände in Österreich, Allg. F. u. J. Ztg. 1861, p. 272; Forst- u. Jagdztg. 1841, No. 11; Katzer, Zum Frasse des Schwammspinners in Kroatien 1888/9, Österr. Forstzeitung 1890, No. 3 und 5, p. 15, 16, 28; — Der Schwammspinner, Aus d. Heimat (Rossmässler) 1865, p. 599; Pearce, Parthenogenesis in a Moth. O. d., Entomologist XII, p. 229; Adkin, *Ocneria dispar*, The Entomologist, XIX. Nov., p. 281; Blaher, *O. dispar*, ebenda, p. 281; Bowyer, *O. dispar*, ebenda V, 1870, p. 452; Hall, *O. dispar*, ebenda, p. 282; Clifford, The Breeding of *O. d.*, ebenda V, 1870, p. 279; Raynor, *Ocneria dispar* at Maidenhead, ebenda, XVIII. Sept., p. 243; Clifford, *O. dispar* in Essex, ebenda V, p. 423; ders., *O. d.* in Wandsworth, ebenda VI, p. 289 u. 364; Greville, *O. dispar*, larva feeding at large, ebenda VI, p. 190; vgl. ferner ebenda V, p. 172, 183, 197, 213, wo Fundorte der Raupe angegeben werden; Slósarski, A. Szkodniki (Schädliche Tiere) in Ogródnik polski (Der polnische Gärtner, eine Zeitschrift), Warschau II, 1880, *Liparis dispar*, p. 69 u. 92; Forstliches aus Dalmatien, C. f. d. g. Fwesen 1891, p. 447—448; Gauckler, Biologisches über *Ocneria dispar*, Katters Entomol. Nachrichten VIII, No. 20, p. 274; Westwood, On variation a. degeneration of *L. d.*, Trans. Ent. Soc. London, 3. Serie V, 1865—7, Proc. f. 1866, p. XLIV, u. Proc. f. 1867, p. XLIX; Bettoni, Considerazioni sopra un caso di atrofia parasitica vericatori su una bomicidea indigena, *Ocneria dispar*, Bollett. di bachicoltura, Padova 1876, p. 121; Bouché, Schwammraupe, Schwammspinner, *B. dispar*, Deutsche landw. Presse IV, 1877, p. 410; Charault, Etude sur un parasite de la chenille du *O. dispar*, Bull. Soc. d'agricult. sciences et arts de la Sarthe 1869; Girard, Dégâts causés par les chenilles du *L. dispar*, Ann. Soc. Ent. France, 5. Sér., T. IV, 1874, Bull. p. CXXXIX; Hemmerling, Eine seltene Varietät v. Dickkopfs spinner, *O. d.*, Isis (Russ.) IV, 1879, p. 86; Locard, Des ravages causés par le *L. dispar* sur les platanes des promenades publ. de Lyon en 1878, Ann. soc. d'agricult., hist. nat. etc. France, 5. Sér., T. IV., 1876, Bull. p. IX; Newman, Pseudogynous specimen of *L. d.*, Trans. Ent. Soc. London, 3. Ser., Vol. 1, 1862—1864, Proc. p. 70, und Zoologist Vol. 20, 1862, p. 8017; Westwood, Remarks thereon, ebenda, p. 77; Stanley, Strange locality for *Hypogymna* (*O. d.*), Ent. Weekl. Intell. VIII, 1860, p. 187; Szalkay, *L. dispar* ismeretése, Természettud. Füzetek Delmagyar. Természettud. Társulat Közlönye II, Kötet. 1878, IV, p. 105; Tieffenbach, Zwitter von *O. d.*, Berliner Ent. Ztschr. IX, 1865, p. 413; Weithofer, Über einen Hermaphroditen von *O. d.*, Verh. d. naturf. Vereins Brünn XV, 1876/77, Sitzber. p. 39; Batty, Probable hybrids, *Psilura monacha* and *O. dispar* in copula, Ent. Weekl. Intellig. VIII, 1860, p. 141; Bazin, Note sur deux espèces de chenilles qui ont ravagé les bois sur plusieurs points du départ. de l'Yonne de 1865 à 1868, Bull. Soc. Science de l'Yonne, Vol. 24 (2. Sér., Vol. IV), 1870, p. 3.

Schädling. Die kleinen, 2—2,5 mm langen, bereits 4 oder 5 Tage alten Räumchen erscheinen in den ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen, 30. IV. 92, bei oberflächlichem An-

sehen als schwarzbraune Tierchen mit sehr dickem, schwarzen Kopf, zu dessen Seiten glänzend schwarze, warzenartige Erhebungen des ersten Thoraxgliedes hervorragen. Auf jedem Segment aber entdeckt man, genauer zusehend, oberseits 2 schwarze Wärzchen und in den Seiten je 2 derselben, die sich von der nun gelbbraun erscheinenden Hautfarbe deutlich abheben. Diese Wärzchen tragen Haare, und zwar sind jene der oberen Seitenwarze etwas länger als die der übrigen. Auf den Seitenwarzen stehen im Gegensatz zu jenen der jungen Nonnenraupe mehrere lange Haare. Die borstenartigen starren Warzenhaare haben alle in der Mitte dieselbe Anschwellung, wie sie bei jenen der Nonne beschrieben wurde. Die Mundteile sind gelblich, die Thoraxbeine schwarz. Wenige Tage später tritt in der Rückenmitte eine ganz schwache Längslinie auf, sie erhält sich sehr lange und läuft später, wenn auch ganz schwach, durch alle Zeichnungen des Rückens hin. Die Körpergrundfarbe der etwa 10 Tage alten, 5 mm langen (9. V. 92) Räumchen ist gelb, mit brauner Tigerzeichnung, unterseits ist die Brust etwas dunkler als der Hinterleib. Die Abdominalbeine sind gelb, aussen mit dunkelbraunem Längsstreif. Die 7 ersten Abdominalsegmente tragen in der Rückenmitte zwischen den Rückenwärzchen einen ziemlich viereckigen, in der Mitte etwas vertieften Fleck von zuerst weisser, bald aber ins Ocker-gelbe übergehender Farbe; diese Flecken fallen in ihrer Gesamtheit bei Betrachtung der Raupe mit blossen Auge als etwas leuchtende Mittellinie auf. Das letzte Segment besitzt in seiner vorderen Hälfte dieselbe Anordnung der Warzen wie die übrigen, nur fehlt der eben beschriebene Fleck; in dem hinteren Abschnitt besitzt es jederseits 3 lange, schmale, langbehaarte, schwarze, wulstige Erhebungen. Unter der oberen Warzenreihe läuft in der Seite eine helle Zickzacklinie her; dicht unter derselben sitzt auf den Thoraxsegmenten noch jederseits eine Warze. Die starken Warzen in den Körperseiten werden durch eine helle Linie in 2 übereinander gelegene Teile zerlegt. Die Rückenwarzen des ersten Thoraxsegmentes sind nahe zusammengerückt und stehen wie bei der Nonnenraupe in einem gemeinschaftlichen schwarzen Felde.

Kurz vor der ersten Häutung (16. V. 92) beträgt die Länge 7 mm. Die Grundfarbe der Haut ist braun, etwas glänzend, die Zeichnung undeutlich, der kleine, schwarze Kopf ist von dem stark aufgetriebenen ersten Brustsegmente durch einen dünnen, halsartigen Abschnitt von hellgrauer Farbe getrennt. In Wirklichkeit ist dieser Kopf nur die erste Kopfhaut, während der Kopf der sich stark zusammenziehenden Raupe unter der Haut des stark angeschwollenen Brustsegmentes sitzt. Gleich nach der nun erfolgenden ersten Häutung ist die Raupe 10 mm lang, tief samtschwarz von Farbe und trägt auf dem zweit- und drittletzten Segment je eine leuchtend rotgelbe, zapfenförmige Warze mit kleiner, dunkelgefärbter Vertiefung auf der Spitze. Bei manchen Individuen tritt aber kurz vor der ersten derselben, also auf dem vorhergehenden Segment eine kleine weisse Zeichnung auf und eine ebensolche auch auf dem 2. und 3. Brustsegment. Die Behaarung der Räumchen ist hinsichtlich der Zahl, Anordnung und Stellung der Haare dieselbe geblieben, doch fehlt von jetzt ab die bis dahin beobachtete kugelige Anschwellung der Haare, denn diese sind ganz geradschäftig. Der Kopf ist schwarz, glatt und glänzend.

Es sei gestattet, hier eine kleine biologische Notiz einzuschleusen: Stösst man die ruhig sitzende Raupe an, dann läuft sie weg, beunruhigt man sie auch dann noch,

dann beginnt sie beim Kriechen die Mitte des Körpers zu heben, bald kommt noch ein Aufwärtsschlagen mit Vorder- und Hinterkörper hinzu; so dass also ein Wellensystem mit zwei Knotenpunkten entsteht, dem ausser der Wellenbewegung noch die Fortbewegung im Raume eigen ist. Unter Umständen lässt die Raupe, wenn man sie festhält, am Mund einen gelben Tropfen austreten, den sie aber, wenn er hängen bleibt, wieder vollständig einsaugt. Die Raupe besitzt ein sehr starkes Spinnvermögen.

Genauer betrachtet lässt die Haut folgende Einzelheiten der Zeichnung erkennen: Das 1.—4. Hinterleibsegment zeigt zwischen den normalen, vorher gekennzeichneten dorsalen Warzen 2 helle Flecken. Die schwarze Farbe des Rückens zieht in den Seiten herab bis zu den grossen Doppelwarzen, über denen eine feine schmale, öfter unterbrochene helle Längslinie herzieht. Die obere, ein starkes Haar tragende Hälfte der Doppelwarze liegt in einem hellen Felde, der untere Teil mit schwächeren Haaren aber in einer schwarzen, sich abwechselnd verbreiternden Binde. Darunter herziehend finden wir einen hellen Längswulst.

Es wurde oben angegeben, dass sich bei manchen Raupen eine feine helle Zeichnung auf den Brustsegmenten bemerkbar macht. Dieselbe bleibt auch in der Zukunft erhalten, und daher kommt es, dass man bei den jungen *Ocneria dispar*-Räumchen zwei Formenreihen zu unterscheiden hat; die eine mit, die andere ohne die gleich zu beschreibende Zeichnung: Die feine, allen Räumchen zukommende helle Rückenlinie erweitert sich auf dem viertletzten Hinterleibsegment der Regel nach nur ein wenig. Hier aber erscheint diese Verbreiterung leuchtend weiss, wie mit Kalk aufgetragen, und besteht aus zwei Längsstreifen, die durch eine hintere Querbrücke verbunden sind. Das dritte Brustsegment trägt 2 Flecken, einen vorderen, der sich in einzelne Teile auflöst, aber immer einen intensiveren Kern besitzt und dahinter einen kurzen breiten Längsfleck. Das erste Hinterleibsegment zeichnet sich durch einen dreiarmigen Fleck von derselben Farbe aus, der mit jenem Längsfleck ein prachtvolles Kreuz bildet. Dazu kommen nahe am vorderen und dem hinteren Rand dieser Segmente symmetrisch angeordnet weisse, mehr oder weniger leuchtende Fleckchen.

Nach der am 3. VI. erfolgten Häutung hatten die Raupen eine Länge von 13 oder 14 mm. Oberseits ist die Grundfarbe schwarz, die Stirn trägt einen rotgelben Dreiecksfleck und der schwarze Oberkopf eine gelbe Zeichnung in den Nähten. Die Rückenwarzen sind alle blau, schwarz punktiert und schwarz behaart, die Seitenwarzen des ersten Segmentes noch sehr gross. Rücken mit feiner gelber Mittellinie, die am Ende des 3. Brustsegmentes und am Anfang des ersten Hinterleibsringes am intensivsten gefärbt ist. Die 5 ersten Hinterleibssegmente tragen zwischen den blauen Rückenwarzen je 4 rote Fleckchen, von denen die beiden seitlichen heller und intensiver gefärbt sind, als der vordere und der hintere, die des 5. Segmentes sind überhaupt etwas blasser. Ihre Stellung zu einander ist durch vier Punkte $\cdot\cdot\cdot\cdot$ gekennzeichnet. Die schwarze Grundfarbe des Rückens wird in der Seite durch eine feine weissgelbe Linie begrenzt, unterhalb derselben ist die Haut schwarz und weiss gesprenkelt. Die Teilung der Seitenwarzen in eine obere und eine untere Halbwarze wird nun viel deutlicher. Die obere ist gelbbraun, dunkel behaart; nur die des vorletzten Segments hat eine schwarze Farbe. Jedes ihrer Haare sitzt auf einem schwarzen Fleck. Die untere Halbwarze ist graubraun, entbehrt der schwarzen Punkte und ist weiss behaart. Die über den rotbraunen,

aussen eine Chitinplatte tragenden Beinen sitzenden Warzen sind weiss behaart. Die Brustbeine sind hornfarben dunkel. Die Unterseite ist blass graugrün, mit vielen schwarzen Punkten dicht besetzt.

Die bunte Varietät der Raupe zeigt nach der zweiten Häutung folgende Eigentümlichkeiten. Der Kopf ist dunkel geworden und trägt eine fast schwarzbraune Zeichnung, analog jener der normal hellen Raupen. Der tief samtschwarze Rücken trägt blaue, schwarzgefleckte und behaarte Warzen. Das erste Segment ist ohne jede bunte Zeichnung, das zweite trägt einen kleinen, in der Mitte etwas verbreiterten Längsfleck. Die nun hell chromgelbe Zeichnung des 3. Brust- und 1. Hinterleibssegmentes hat sich ihrer Form nach kaum verändert. Alle folgenden Segmente besitzen je 2 stark leuchtende gelbe Flecken in der vorderen Hälfte, dahinter liegt jedesmal ein blassrot gefärbter, rechteckig gestalteter Fleck, der seitlich die blauen Warzen berührt. In demselben stehen bei Segment 4 und 5 drei, bei 6 und 7 zwei rosarot gefärbte Wäzchen. Segment 8 besitzt statt derselben eine eigentümliche rote Sattelzeichnung und davor eine scheinbare Vertiefung. Segment 9 und 10 besitzen die bekannten roten Warzen. Segment 10 trägt auf der hinteren Hälfte zwei stark gelb leuchtende Flecken, Segment 11 dagegen nahe dem Vorderrand nur zwei schwach gelbe Punkte. Die gelben Flecken sind in 4 und 10 am stärksten, in 8 am schwächsten. Die grossen Seitenwarzen bestehen, wie bei der vorhergehenden Spielart, aus zwei Stücken, die etwas gegeneinander — das obere nach vorn — verschoben und sich rasch verjüngen, das obere nach hinten, das untere nach vor. Die darüber hinziehende Linie ist leuchtender als bei der einfachen Form, die Bauchseite ist schwarz, die Beine sind braun.

Alle Rückenwarzen zeigten bis dahin eine blaue Farbe. In diesem Alter der Raupe tritt eine teilweise Umfärbung ein, und zwar von vorn nach hinten fortschreitend, in der Art, dass die Warze des 6. Hinterleibssegmentes zuerst anfängt einen centralen roten Fleck zu bekommen, der sich mit der Zeit mehr und mehr ausdehnt. Inzwischen beginnen auch die Warzen des 7. Ringes sich zu verfärben, und so kann man Raupen finden, bei denen das 6. Warzenpaar rot, das 7. rot mit blauem Ring, das 8. blau mit rotem Mittelpunkt und das 9. noch ganz blau ist.

Nachdem die Raupen vor 8—10 Tagen ihre dritte Häutung überstanden, zeigten sie am 24. VI. folgende Merkmale. Länge 14 mm. Kopf ockergelb, schwarz getigert; Stirn mit zwei grossen, unten etwas divergierenden Längsflecken. Die Seitenwarzen des 1. Segmentes sind tief schwarz, oberhalb derselben steht ein leuchtend gelber Fleck. Der Rücken ist tief samtschwarz, mit wenig helleren Flecken, aber deutlicher Mittellinie. Das erste Paar der blauen Warzen steht näher aneinander als die folgenden. Die vier ersten Hinterleibssegmente tragen drei blassrote Punkte •• Das 5. ist ohne solche, das 6. und 7. besitzt die bekannte nackte, grosse, zapfenförmige, rote Warze. Die grossen Doppelwarzen in den Seiten sind rötlich- oder gelbbraun.

Oberseits ist die Körperbehaarung stachelig, unten und in der unteren Hälfte der Körperseite weichhaarig; die Haare sind mittellang, am letzten Segment dagegen wohl länger als 1 cm. Die Bauchfüsse sind rötlich, die Brustbeine etwas dunkler. — Die seither stark bunten Raupen haben mit der dritten Häutung ein dem der übrigen gleiches Kleid angelegt. Nur durch einige kleine Merkmale sind sie noch von diesen zu unterscheiden. So sind

auf den blaubewarzten Segmenten, wo jene tief samtschwarz sind und nur in den Ligamenten einige weisse Tüpfel besitzen, diese ebenso, wie am gesammten Hinterkörper, fein schwarz und weiss getigert, und zwar in der vorderen Körperhälfte, d. h. in der Zone der blauen Warzen dunkler als in derjenigen der roten oder, besser gesagt, tief blauroten.

Das 1. Abdominalsegment hat, wie das 5. und 8., zwei rote Punkte, das 3. und 4. deren vier, von denen die beiden hinteren lebhafter gefärbt sind als die vorderen; Segment 6 und 7 tragen hinter den Punkten die langen, roten Warzen. Das letzte Hinterleibssegment hat vier langgestreckte, nach hinten verdickte Warzen, von derselben braungelben Farbe wie alle Warzen in den Körperseiten. Das 2. wie das 3. Thoraxsegment besitzt zwischen den beiden Rückenwarzen eine bei ersterem etwas stärkere, quergestellte Erhöhung, und ausserdem liegt vor den Warzen des zweiten ein kleiner, schwarzer Querfleck. Am 2. Hinterleibssegment dagegen sind die auf den übrigen auftretenden deutlich roten Flecke durch schwarze ersetzt.

Kot. Ich bin nicht im stande gewesen, Unterschiede zwischen dem Kot der Schwammspinner- und gleichalterigen Nonnenraupen aufzufinden.

Schaden. Nur mit so grossem Widerstreben nahmen die jungen Räupchen die ihnen vorgelegten Nadeln an, dass ich mich zu dem Schlusse berechtigt glaube: die Schwammspinnerraupe frisst, so lange ihr irgend welche andere Nahrung zu Gebote steht, keine Kiefernnadeln. Wenn nun doch bald hier, bald dort ein Frass von *Ocneria dispar* an Kiefern vorkommt, seien diese Keimlinge, junge Pflanzen oder ältere Dickungen, so scheint es, als ob die nicht mehr im frühesten Lebensalter stehenden Raupen infolge ausserordentlicher Massenvermehrung und damit eintretendem Futtermangel sich zu dieser im allgemeinen wenig beliebten Nahrung bequemt haben.

Das erste Benagen der Kiefernnadeln geschieht, wie bei *Psilura monacha*, von der Nadelfläche her, ja beide Beschädigungen sind einander so gleich, dass ich nicht im stande gewesen bin, Unterscheidungsmerkmale zu entdecken; es mag daher für die Beschreibung des wahrscheinlich sehr selten vorkommenden Frasses jüngster Disparräupchen das gelten, was ich bezüglich des Frasses gleichalteriger Nonnenräupchen in Wort und Bild darzustellen versuchte. Für *Ocneria dispar* mag als Kennzeichen zugefügt werden, dass die Räupchen die Rinde der Zweige vielleicht noch den Nadeln vorziehen, denn immer wurden die vorgelegten Zweige in unregelmässigen, oft grösseren Plätzchen (Fig. 4, 6) mehr oder weniger intensiv befrassen. Die Frassstellen zeichnen sich durch eine gewisse Gleichmässigkeit, den Mangel einzelner tiefer eingedachter Löcher und das Fehlen zaseriger Ränder aus, wenn auch Stellen nicht selten sind, an welchen (Fig. 6) die Raupen sich einmal tiefere Eingriffe erlaubten. Auch die Nadelscheide (Fig. 5) wurde zum öfteren benagt.

Die Beschädigungen, welche dieser Darstellung zu Grunde liegen, rühren her von zahlreichen aus Eiern erzeugten Räupchen.

Von einem auf mehrere Hektar ausgedehnten grossen Frassherd, der 1892 unter empfindlichem Schaden im Forstrevier Neuenkrug in Pommern entstanden war, stammen die Belege für meine folgende Darstellung. Dort hatten vor allem die eben aufgegangenen Saaten zu leiden; die jungen Kiefern waren ihrer Nadeln beraubt, welche vielleicht an

der Seite ein wenig benagt, dann aber wohl gänzlich verzehrt worden waren, hier und da (Fig. 9) unter Zurücklassung eines kleinen, sich bald bräunenden Stummels). An älteren, etwa 6—10jährigen Kiefern hatten die Raupen, so wie es auch die Nonnen thun, die älteren Nadeln vorgezogen und diese auf ihrer ganzen Länge (Fig. 7) oder auch in einzeln mehr abgesetzten Teilen befressen. Wie ein Vergleich mit Fig. 2 und 3 derselben Tafel, noch mehr aber die Gegenüberstellung je eines von *O. dispar* und *Psilura monacha* befressenen Zweiges (Tafel XIII, Fig. 8 und Tafel XII, Fig. 4) lehrt, gleichen die in den einzelnen Momenten übereinstimmende Beschädigungen einander auch in ihrer Gesamterscheinung ganz ausserordentlich. Hier wie dort beginnt der Frass an vorjährigen Nadeln, die am Rande zaserig benagt oder bis nahe zur Scheide abgefressen werden, und ebenso geht er in beiden Fällen auch auf die ersten Nadeln der jungen Triebe über.

Abwehr. In Laubholzbeständen ist man machtlos gegen den Schwammspinner und muss unthätig seinem kein grünes Blatt verschonenden Frasse zuschauen, noch viel mehr ist dies in Kiefernbeständen der Fall, wo er, als seltener Schädling auftretend, nicht etwa dem älteren Wuchse, sondern gerade den jungen, eben aufgehenden Saaten verderblich wird. Doch wird Zerdrücken der erreichbaren Eierschwämme empfohlen.

Bombycidae.

23. *Lasiocampa (Gastropacha) pini* L. Der Kiefernspinner.

Tafel XIV, Fig 1—7.

Literatur: Ratzeburg, Die Forstinsekten II, p. 138; ders., Die Ichneumoniden in den Winterraupen des Kiefernspinners etc., Forstl. Bl. 1865, p. 143; ders., Waldverderbnis I, p. 113, 129, 276, Tafel 5 und 6; Hartig, G. L., Anleitung zur Vertilgung und Verminderung der Kiefernraupe, Berlin 1827; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 130, 432; Pfeil, Über Insektenschaden in Wäldern, Berlin 1827; Altum, Forstzoologie III. 2, p. 57; ders., Waldbeschädigungen, p. 205; ders., Mitt. über Kiefernspinner und Nonne etc., Z. f. F. u. Jw. IX, p. 345; ders., Unters. üb. d. Bodentemperatur, bei welcher das Aufbaumen erfolgt, ebenda IV, p. 266; ders., Mitt. aus einem Bericht der kgl. Reg. zu Breslau etc. über Kiefernspinner etc., ebenda 1878, p. 345; ders., Ergebnisse der Untersuchung von Kiefernspinnerkokons zur Winterszeit, ebenda 1890, p. 400; ders., Zur Lebensweise und Vertilgung des K., da selbst 1889, p. 39; ders., Fernere Erfahrungen über die Vertilgung der Kiefernspinnerraupen mittelst Klebringe, ebenda 1880 p. 219; ders., Polborns Raupenleim, ebenda, p. 519; ders., Weitere Erfolge der gegen die Kiefernraupe angewandten Klebringe, ebenda, p. 615; ders., Leistungen der Seitzschen Leimringmaschine, ebenda 1891, p. 269; v. Bernuth, Über den Kiefernspinner und das Lichtwerden der Kiefer im Alter, ebenda 1870, p. 179; Calezki, Probe-suchen, ebenda 1890, p. 277; Eckstein, Raupenparasiten, ebenda; ders., Raupenleim und sein Einkauf s. unter Nonne, desgl. über Leimringmaschinen; ders., Die Feinde der Douglastanne, ebenda XXII, p. 80; ders., Etwas von der grossen Kiefernraupe, Allg. Holz-Verk.-Anz. XV, 1890, No. 50; Habeck, Die Vertilgung des K. durch Eingraben und Übererden der Raupen im Winterlager, Z. f. F. u. Jw. 1873, p. 190; Heyer, Nachfragen wegen des Kiefernspinners, ebenda 1888, p. 564; ders., Über das Verhalten des K. im Jahre 1889 im Forste Lorsch, Z. f. F. u. Jw. 1890 p. 613; Hartig, Zur Beurteilung der Lebensfähigkeit der durch Raupenfrass entnadelteten Kiefern, ebenda 1872, p. 263; ders., Über den Einfluss verschiedener Raupenvertilgungsmethoden auf die Gesundheit der Kiefer, ebenda 1871, p. 290; Lange, Über den gegenwärtigen Frass der gr. Kiefernraupe in d. kg. Oberf. Glücksburg, Forstl. Blätter 1866, p. 28; Der Kiefernraupenfrass in Preussen, ebenda 1874, p. 207; Über Raupenleim, ebenda 1880, p. 357; 1882 p. 380; 1889, p. 31, 140; Michaelis, Der Zuwachsverlust nach Raupenfrass in Kiefern, ebenda 1887, p. 353; Hosaeus, Analyse von Kiefernfrüchten gesunder und durch Raupenfrass beschädigter

Eckstein, Kiefer.

Bäume, Allg. F. u. Jztg. 1880, p. 84; Contius, Beitrag zur Geschichte der gr. Kiefernraupe, Dresden 1800; Das Verhalten der Kiefernraupe im Winter 1852/53 und im Frühjahr 53, Krit. Bl. XXXIIIb, p. 234; Einige Regeln f. d. Aufsuchen des Kiefernspinners im Winterlager, ebenda XXVIb, p. 222; Über das Vorkommen des Kiefernspinners, ebenda VIIb, p. 193; Schwabe, Auftreten des Kiefernspinners und der Nonne, Deutsche Forstztg. V, 1890/91, p. 358; Haugwitz, Erfahrungen in Betr. des Kiefernspinners und der Nonne in Böhmen, Mitt. des niederöstr. Forstvereins 1890, p. 207; Phal. Bomb. pini, Krit. Bl. XIVa, p. 157; Pfeil, Insektensachen, ebenda IXb, p. 159; XIa, p. 55, 70, 86; Ziment, Darstellung, wie es zugehen muss, dass die Walddraupen . . . erscheinen und . . . verschwinden etc., ebenda IXa, p. 16; v. Bülow-Rieth, Neue Beobachtungen üb. d. Kiefernspinner etc., Stettin 1828, Krit. Bl. IVb, p. 17; ders., Bemerkungen über d. Verheerung der Forsten des Stett. Reg.-Dep. durch die Kiefernraupe i. J. 1820, Allg. F. u. J.-Archiv 1822, p. 145; Neuere Beobachtungen über den Kiefernspinner, Forstw. Centralbl. 1890, p. 68; Fürst, Drohende Insektenschäden im Jahre 1889, ebenda 1889, p. 421; ders., Aus dem Insektenjahre 1889, ebenda 1890, p. 129; Zur Vertilgung des Kiefernspinners, ebenda 1881, p. 307; Gleditsch, Systemat. Einleitung i. d. Forstwissenschaft, Berlin 1775; ders., Gedanken über den ausserordentl. Raupenfrass in d. Kienheiden d. Mark Brandenburg von d. Jahren 1782—84 etc., 2. der vier hinterlass. Abhandl. etc., Berlin 1788; Beiträge z. Geschichte d. Kiefernraupe, Dresden 1800; Andrée, Abhandlungen, Bd. 2, No. 19, 20; ders., Ökon. Neuigkeiten 1829, p. 128, 374; Annalen d. ökonom. Gesellsch. i. Potsdam, Bd. 3, Heft 5; Schriften d. Berliner naturf. Freunde, Bd. 3, p. 177; Sponeck, Forstl. Bemerkungen, Mannheim; Preuss. Staatsztg. 1828, No. 61; Roch, Referat über den Verlauf des Raupenfrasses im Gohrischen Forstrevier i. d. Jahren 1877—79, Thar. Jahrb. 1880, p. 312, nebst Bemerk. von Nitsche, ebenda, p. 321; ders., Resultate des Abtriebes und der Verwertung der Raupenfrasshölzer im kgl. Forstrevier Gohrisch i. d. J. 1879—1882, ebenda 1883, p. 185; Danckelmann, Die Vertilgung der gr. K. durch Sammeln und Teeren nach Erfolg und Kosten, Z. f. F. u. Jw. 1870, p. 95; Borgmann, *Lasiocampa pini* an Lärche, Wochenbl. Ver. nass. Land- u. Forstw. 1868, Forstl. Beilage, p. 60; Zur Geschichte schädlicher Forstinsekten, Allg. F. u. Jg. 1876, p. 364; vgl. ebenda 1865, p. 237 und 1868, p. 427; Versuche zur Vertilg. d. gr. Kiefernraupe durch Teerringe, ebenda 1869, p. 56 u. 387; Schädliche Waldinsekten, ebenda 1856, p. 262; Beitrag zur Vertilg. d. Kiefernraupe, ebenda 1855, p. 467; Müller, Aus d. Mark Brandenburg, ebenda 1853, p. 66; Aus der preuss. Oberlausitz, ebenda 1852, p. 104; Lorey, Raupenfrass und Ichneumon, ebenda 1890, p. 158; Muhl, Die grosse Kiefernraupe, ebenda 1889, p. 185; Hartig, Pilze als Schmarotzer der Kiefer, ebenda 1869, p. 293; Magdeburger Zeitung 24. Jan. 1879; Nördlinger, Forstschutz, p. 224; Middeldorpf, Vertilgung der Kiefernraupe durch Teerringe, nebst Notizen über die Pilzkrankheit der Kiefernraupe, Berlin 1872; ders., Über das Abfangen der Kiefernraupe auf Teerringen, Allg. F. u. Jztg., Suppl. VII, 1869, p. 65; ders., Verlohung der Sammler der Kienraupe, ebenda 1868, p. 279; Hennert, Über den Raupenfrass und Windbruch etc.; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 98; Henschel, Leitfaden, p. 61; Bernhardt, Die Verheerungen der preuss. Staatsforsten durch den Kiefernspinner in den Jahren 1862—72, Z. f. F. u. Jw. 1875, p. 57; Willkomm, Die Nonne, der Kiefernspinner und die Kiefernblattwespe, Dresden 1858; Bericht über die Vers. d. Märkischen Forstvereins 15. Febr. 1889; vgl. auch Forstw. Centralbl. 1890, p. 68; Jahrbuch des schlesischen Forstvereins für 1890, p. 79—82; Dietrich, Die Kiefernraupe im Gohrischen Revier, Thar. Jahrb. 1847, p. 112; Wagner, Die schädlichen Kiefernraupen etc., ebenda 23, p. 182; Lang, Raupenfrass durch Kiefernspinner, Eule und Nonne, Forstwissensch. Centralbl. 1891, p. 1—45; Wachtl, Fr. A., Zwei Hermaphroditen von *Lasiocampa pini* L., Wiener Entom. Ztg. III, 1884, p. 72—73; Wirksamkeit des Teerens gegen *Gastr. pini*, C. f. d. g. Fw. 1881, p. 388; Der Kiefernspinner, ebenda 1878, p. 499; Brischke, Bericht über die Zucht der Kiefernspinnerraupen 1874, Schriften der natf. Ges. Danzig 1874, Bd. 3, Heft 3; Cron, Insektenfrass . . . i. d. Domänenwäldungen des . . . Forstbezirks Schwetzingen, Monatsschr. f. d. Forst- u. Jagdw. (Dengler) 1863, p. 321; Goossens, Expériences sur la reproduction consanguine de *Las. pini*, Ann. Soc. Ent. France, 5. Sér., T. 6, 1876, p. 429; ders., Reproduzione tra consanguinei etc., Bull. Soc. Ent. Ital. 9, p. 347; Hallier, Die Muscardine des Kiefernspinners, Zeitschr. f. Parasitenkunde I, 1869, p. 18; v. d. Hopp, Nachrichten v. d. Frass d. Kiefernsp. i.

d. Gr. Hess., Forstamt Ingenheim, Monatsschr. f. Forst- u. Jagdw. (Dengler), 1862, p. 221; ebenda 1861, p. 121 u. 455; Keferstein, L. pini an Weisstanne, Stett. Entom. Ztg. 24 (1863), p. 164; Rossmässler, Der Kiefernspinner, Aus d. Heimat 1860, p. 373 u. 398; Kirchner, Zur Biologie des Bombyx pini, Lotos 1861, p. 212; Kress, Die gr. Kiefernraupe, B. p. i. d. gräf. Schönbornschen Waldungen i. d. J. 1862—64, Böhmische Forstvereinschr., Heft 63 (1868), p. 22; Lederer, Ein Zwitter von L. p., Wiener Entom. Monatsschr. 7, 1863, p. 28; Medicus, Der Kiefernspinner u. sein vorjähriges Auftreten i. d. Pfalz, 34. u. 35. Jahresber. d. Pollichia 1877, p. 68; vgl. Natur (Müller), N. F., Bd. 2, 1876, p. 493; Millière, Observations sur une seconde éclosion annuelle d. L. p., Ann. Soc. Ent. France, 4. Sér., T. 8, 1868, Bull., p. XCI; Ein Mittel zur Vermind. d. gr. K., Hann. Land- u. forstw. Vereinsblatt, 1876, p. 411; Ratzeburg, Über L. p. als schädliches Forstinsekt u. dessen Vertilgung durch Teeren der Bäume, Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin (Nov. 1870) 1871, p. 72; Sachs, Über das Auftreten d. gr. K. i. e. Teil d. Stettiner Reg.-Bez., insbes. d. gegen d. Insekt angew. Mittel; Wochenbl. Ver. nass. Land- u. Forstw. 51 (N. F. 21), 1869, Forstl. Beilage, p. 37; Schöyn, Om Furuspinderens (Las. pini) optraeden i Norge 1812—16, Entom. Tidskrift 1880, p. 39 u. 51; Swoboda, Der Kiefernspinner u. d. Nonne i. d. Libacher Forsten i. d. J. 1863—65 Böhmische Forstvereinschr. 1869, p. 23; Abnormes Vorkommen von Raupen und Eiern des Kiefernspinners, Forstw. Centralbl. 1892, p. 307; Anweisung zur Vertilgung des grossen Kiefernspinners, Erlass des Reg.-Präsidenten zu Frankfurt a. O. 13. Okt. 1890, Deutsche Forstztg. V, No. 44, 1. II, 1891; Calezki, Die beim Probesuchen im Winterlager liegenbleibende Raupenzahl vom grossen Kiefernspinner betr., Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 277; Hartig, Niedere Organismen im Raupenblute, Forstlich-naturw. Z. I, 1892, p. 124; Verlauf des Kiefernspinnerfrasses im Gebiet des Havelländischen Forstvereins, Deutsche Forst- u. Jagdztg. VII, p. 130—132; Garthe, In welches Stadium ist der im Jahre 1889 in grösserem Massstabe beobachtete Raupenfrass in Kiefernbeständen getreten, welche Massregeln sind dagegen ergriffen und wie haben sich dieselben bewährt? Forstw. Centralbl. 1891, p. 474—480, und Allg. F. u. Jztg. 1891, p. 323; Kühn, Wie behandelt man von Raupen — befallene Kiefernbestände? Bericht über die XX. Vers. d. Märkischen Forstver. 1892, p. 20.

Schädling. Die Raupe, in der ersten Jugend mit grossem hellbräunlichen Kopf, gelblichen, ausserordentlich lang behaarten Thoraxringen und braunschwarzen Hautfalten auf dem zweiten und dritten Brustsegment, besitzt auf jedem Segment, mit Ausnahme des ersten, oberseits, etwas nach vorn gerückt, ein Paar dunkel behaarter Würzchen. Am ersten Segment sind sie durch tief in der Seite vor dem Stigma stehende grosse Warzen ersetzt.

Schon nach der ersten Häutung werden diese braunen Hautfalten blau. Die Würzchen als solche verschwinden und nur kurze Haarbüschel treten an ihre Stelle. Die des 11. Segmentes stehen dicht neben einander.

Die Grundfarbe der Raupe ist dann oft ein eintöniges Grau, an den Seiten und hinter jenen Haarbüscheln mit etwas auffallenderen braunen Fleckchen übersät. Auf dem 7. Ringe beginnt in der Mitte ein breiter heller grau-weisser Fleck, der sich auf das 8. Segment, sich hier verjüngend, fortsetzt und auf derjenigen Hautfalte desselben endet, welche jene blauen Haarbüschel trägt. Oft auch bemerkt man oberseits schwarze, in etwa kreisförmiger Anordnung stehende Fleckchen. Die Behaarung der Raupe ist kurz und nur seitlich über den Beinen etwas stärker.

Alle Haare der blauen Büschel besitzen eine auffallende Gestalt: sie sind nicht borstenförmig, sondern breitgedrückt, etwa einer Lanzenspitze gleichend, von der Basis her an Breite allmählich zu- und dann rasch abnehmend. Ganz anders die ebenfalls blauen Haare, welche in jener Hautfalte des zweiten und dritten Thoraxsegmentes stehen, dieselben sind an ihrer Basis sich leicht ablösende drehrunde, spitze, scharfe Spiesse, über deren Funktionen unter anderen Seitz l. c. berichtet. Seitlich stehen unter

diesen blauen Hautfalten bei vielen Exemplaren auffallende leuchtend rotbraune Flecken. Eine seidenartige, zarte, weisse Behaarung besitzt die Raupe meist gleich nach der Häutung, sie reibt sich bald ab; doch bleiben weisse Flecken besonders auf der Oberseite des 2. und 3. Brustsegmentes bestehen. Der Kopf der Raupe ist grau. Ebenso ist die Grundfarbe auf der Unterseite. Dasselbst besitzt jedes Segment, mit Ausnahme derjenigen des Thorax und der beiden letzten des Abdomens, einen runden schwarzen Fleck, welche durch eine blassrote Färbung der dazwischen liegenden Hautfalten getrennt sind.

Die Raupe erscheint im August, wandert kurz vor Eintritt von Frostwetter zur Überwinterung unter die Boden-decke, um im nächsten Frühjahr, etwa im März, wieder emporzuklettern. Die verschiedene Grösse der aufbaumenden Raupe hat bereits Th. Hartig als Folge der früher oder später stattfindenden Eiablage erkannt und in seinem Lehrbuche für Förster klar geschildert; eine Verschiebung der Generation (Heyer), ein Zurückbleiben oder Voreilen in der Entwicklung und damit verbundene zweimalige Überwinterung findet nicht statt.

Kot. Das mir z. Z. (1. Januar 1893) vorliegende ausgetrocknete Material, von Raupen stammend, die sich in meinem Zwinger verpuppten, erreicht eine Länge von etwas über 5 mm und eine Dicke von 2—3 mm. Es stimmt in seiner Beschaffenheit mit dem Kot der Nonnenraupe überein, unterscheidet sich von ihm nur durch seine etwas gestrecktere Gestalt und eine gröbere Struktur.

Schaden. Die aus der Winterruhe erwachten Raupen befressen die zuerst erreichten Nadeln anfangs nur wenig, etwa an der Spitze (Fig. 1 die am Hauptzweig nach links stehenden Nadeln), bald aber verzehren sie die Nadel bis nahe zur Scheide. Da die Raupe immer eine Nadel mehr oder weniger weit erklettert, so wird der grösste Teil derselben wirklich aufgefressen. Dass aber dennoch ein hierbei abfallendes Stück unbenutzt herabgeworfen wird, beweisen die zahlreichen Nadelteile von mehr als 2 Centimeter Länge, welche man bei genauem Zusehen unter den von der Kiefernraupe besetzten Stämmen, wie auch im Zwinger findet. Ich bemerke dies allein hier, ohne an anderer Stelle nochmals dessen Erwähnung zu thun, denn auch beim Frasse anderer Raupen, sowie vieler Käfer kann man dieselbe Beobachtung machen, aus der sich ergibt, dass das verschwenderische Fressen, wie es von der Nonnenraupe bekannt ist, nicht allein steht, sondern, wenn auch nur in abgeschwächter Weise, noch anderweit vorkommt. Ist die Nadel bis zur Scheide vernichtet, so besitzt der ziemlich gerade abgeschnittene Stummel eine schon mit unbewaffnetem Auge an der Schnittfläche erkennbare feine kurze Faserung (Fig. 2). Dieselbe kommt weit deutlicher zum Ausdruck, wenn die Nadel weniger weit und unvollständiger benagt wurde (Fig. 1, Hauptzweig unten rechts); man erkennt dann oft einen dünnen übrig gebliebenen faserigen Nadelrest und eine sehr deutlich zaserige Schrittlfläche (Fig. 3). So der Frühjahrsfrass.

Die im Spätsommer entstandenen, oft noch spät im November fressenden Raupen benagen, ehe sie ihr Winterquartier am Boden beziehen, meist einseitig die Nadeln der Kiefer, doch ist ihr Frass derart, dass er nur bei genauem Zusehen bemerkt wird, wie es in Bild 3 zur Darstellung kommt. Auch hier lässt sich, besonders bei Benutzung einer Lupe, deutlich eine eigenartige Faserung der Wunde erkennen.

Es ist eine bekannte Gewohnheit der Kiefernraupe, in der Baumkrone den Frass von unten und innen zu beginnen und nach aussen und oben fortzusetzen. Auch in der Gefangenschaft zeigen die Raupen diese Eigentümlichkeit, welche sich darin äussert, dass sie nur sehr ungern senkrecht stehende Zweige erklettern, vielmehr die horizontal flach ausliegenden vorziehen, an denen sie fest angedrückt sich wohl am sichersten und weniger ermüdend halten können, als wenn das Gewicht des Körpers in anderer Richtung als senkrecht auf die Stützfläche des Körpers wirkt.

Lang berichtet, dass bei einem durch vorwiegend kühle und regnerische Witterung auf einen längeren Zeitraum verteilten Frass, selbst in den stark besetzten Beständen, die letztjährigen Triebe unberührt blieben; in den fast kahl gefressenen Partien dagegen wurden alte und junge Nadeln nebst Scheiden und Knospen, ja sogar ein Teil der jungen Triebe aufgezehrt. Auch die jungen Räupchen nehmen sofort und gerne ältere Nadeln an, können sogar zwei Wochen von fast dürrn Nadeln leben.

In Kiefernstangen- und Altholzbeständen findet sich in der Regel die grosse Kiefernraupe. Nur in seltenen Fällen tritt sie in Schonungen, etwa dreijährigem Anwuchse, auf (Fig. 4). Die dort von ihr nicht nur der alten, sondern auch der jungen Nadeln an noch grünen Trieben beraubten Kiefern sterben bei völligem Kahlfrasse ab. Die Einwirkung dieser Entnadelung auf die Pflanze äussert sich fast ebenso, wie sie von Altum für die an jungen Trieben älterer Kiefern fressende Forleulenraupen beschrieben wurde.

Bekämpfung. Von durchschlagendem Erfolge begleitet ist das Anlegen von Leimringen in Brust- oder Bauchhöhe an die vorher gerötete, d. h. in einem entsprechenden Gürtel geglättete Rinde der Kiefer. Diese Vertilgungsarbeit, welche bis spätestens Ende Februar ausgeführt sein muss, geschieht auf Grund des Ergebnisses eines im Vorwinter angestellten »Probessammelns« mit besonderen Leimringmaschinen.

24. *Cnethocampa pinivora* Tr. Der Kiefernprozessionsspinner.

Tafel XV, Fig. 1, 2, 3 (29. VII. 1892).

Literatur: L. Cn. p. Allg. F. u. JZ. 1890, p. 376; Altum, Forstzoologie III. 2, p. 116; ders., Die Nadelholzprozessionsspinner, Z. f. F. u. Jw. 1878, p. 27; ders., Waldbeschädigungen, p. 184; Hess, Forstschutz I, p. 358; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, II, p. 399; ders., Die Forstinsekten II (1840), p. 128; ders., Phal. Bomb. pinivora Krit. Bl. 28. I, p. 202; ders., ebenda 30. II, p. 154; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 222; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 174 u. 432; Grebe, Waldschutz u. Waldpflege, p. 188; Henschel, Leitfaden, p. 65; Eberts Vertilgung des Kiefernprozessionsspinners (Cr. p.) u. einiges über s. Lebensweise, Allg. F. u. Jagdztg. 1881, p. 70, u. C. f. d. g. Fw. 1881, p. 128; Zickerow, Der Kiefernprozessionsspinner, Allg. F. u. Jztg. Bd. 37, 1891, p. 43; Wiese, Die Kiefernprozessionsraupe, Allg. F. u. Jztg. 1861, p. 449; Wild, Die Vertilgung der Prozessionsraupe durch Witterungseinflüsse, Allg. F. u. Jztg. 1855, p. 159; — Aus der Niederlausitz, ebenda 1854, p. 32; Pappenheim, Über die durch die Prozessionsraupe bewirkten Gesundheitsstörungen, Beitr. d. Sanitätspolizei Berlin 1860, Heft 1, p. 74; Spicer, Prozessionary Moths, Science-Gossip 1871 (1872), p. 106.

Schädling. Die kleinen Räupchen, deren 80—100 ziemlich zu gleicher Zeit den überwinternden (oder im Frühjahr abgelegten) Eiern entschlüpfen, verlassen das Nadelpaar an dem die Eier hingen, anfangs gar nicht, sondern wandern erst nach mehreren Tagen auf die benachbarten Nadeln. Nach 3—4 Wochen ziehen sie sich an der

Spitze des Zweiges zusammen und umspinnen sich fast völlig. Nun häuten sie sich und besitzen schon die charakteristische Färbung. Sie sind bläulichgrau oder moosgrün, gelbgrau gesprenkelt, unterseits graugelb, die scharfe Grenze dieser Farben zieht jederseits durch die Reihe der schwarzen Stigmen; die Afterklappe und der grosse Kopf schwarz; über die Rückenmitte läuft ein breites dunkles Längsband; der 4.—11. Ring trägt darin einen ovalen, schwarzen, besonders vorn von langen weissen und orangeroten Haaren, umstellten, hinten von kürzeren Haaren dicht eingefassten Fleck, der durch feine Furchen in vier Quadranten geteilt wird und mit kurzen feinen Härchen besetzt ist. Diese »Flecken« liegen ähnlich wie die blauen Flecke der grossen Kiefernraupe in einer Hautfalte oder vielmehr sie bilden eine ovale Mulde mit besonderen vorn und hinten hochgezogenen Rändern. Diese können sich schliessen und dadurch die in der Mulde sitzenden kurzen Gifthärchen zurückhalten, während sie von der bei drohender Gefahr sich ringförmig krümmenden Raupe weit geöffnet werden und bei der geringsten Berührung die Gifthaare fahren lassen. Die drei Brustringe tragen je 10, die Bauchringe je 8 Warzen, die, von Farbe braunrot, mit langen weissen und mit roten Haaren besetzt sind. Eine Warze steht tief in den Seiten über den Füssen, die zweite unter den Stigmen, die dritte darüber, die vierte dicht an den schwarzen Fleck herangerückt. Vor der Verpuppung wird die Farbe grauer, die sonst langen und starken Haare sind abgerieben.

Kot. Der Kot dieser Raupe ist etwa doppelt so lang als breit, oft in allen Richtungen von fast gleichen Dimensionen, doch so, dass man immer die Längsachse des 2 mm langen Kotballens ohne weiteres erkennt. Die einzelnen ihn bildenden Nadelteile sind wirr und unregelmässig an einander gereiht, etwa wie die Kristalle einer Druse. Meist bilden sie eine deutliche Längsfurche, oft Andeutungen einer zweiten oder dritten, doch treten diese niemals in der Regelmässigkeit auf, wie bei anderen Faltern, etwa den Schwärmern.

Schaden. Der Frass beginnt an den Nadeln des vorjährigen Triebes und erstreckt sich selten weiter als bis zu den unteren Nadeln des jüngsten Triebes (Fig. 1). In ihrer ersten Jugend frisst die Raupe ähnlich wie die Lophyrus-Larven, d. h. in der Weise, dass sie die Gefässbündel der Nadeln als dünnen Faden stehen lässt. Es vereinigen sich immer 2—3, ja bis zu fünf in der Weise, dass sie an der Spitze der Nadeln nebeneinander und gegenüber sitzend beginnen und allmählich nach dem Grunde der Nadel rückwärts herabklettern (Fig. 2); eine in dieser Weise befreffene, stehen gebliebene und braun gewordene Nadel zeigt an manchen Stellen deutlich, wie gross die Züge waren, unter denen das kleine Räupchen den Frass begonnen. Später aber, etwa schon nach 8 Tagen, bleibt wenig von der Nadel übrig, manchmal bleibt ein längerer Stumpf stehen, noch seltener ist nur die Spitze weggenommen; oft dagegen ist die gesamte Nadel bis dicht über die Scheide abgebissen (Fig. 3).

Der Frass der Prozessionsraupen ist trotz dieser wenig charakteristischen Eigentümlichkeiten doch sehr leicht zu erkennen, da die besetzten Zweige mit Gespinnstfäden überzogen sind, in denen, wenn auch nur wenig, grüner Kot hängen bleibt. Die Gespinnstfäden sind kräftiger als bei Lyda. Sie befällt sowohl 30—50 als auch 8—10jährige Kiefern.

Bekämpfung. Abschneiden, Verbrennen oder Zerstampfen der besetzten Zweige. Durchschlagenden Erfolg hat das oberflächliche Überstreichen der in geschlängelter Züge wandernden Raupen mit Teer gehabt, denn die damit bestrichenen Raupen gingen auf derselben Stelle ein — durch Zertreten hätte man dasselbe erreicht. Durch die beim Wandern gezogenen Spinnfäden hinterlassen die Raupen, besonders auf Boden ohne Überzug, eine Spur, welche das Auffinden der vor dem Einkriechen in die Erde zu dichtem Klumpen vereinigten Gesellschaft oder der später dicht bei einander im Boden, oft nahe unter der Grasnarbe ruhenden Puppen wesentlich erleichtert. Die Bekämpfungszeit der Raupe ist wohl meist der Monat Juli, doch dürfte sich ihr Auftreten verschieben, je nach dem Überwinterungsstadium des Insektes.

Cnethocampa pityocampa W. V. Der Pinienprozessionsspinner.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 118; derselbe, Die Nadelholzprozessionsspinner, Z. f. F. u. Jw. IX, p. 27; Ratzeburg, Die Forstinsekten II, p. 128; Nördlinger, Fortschutz, p. 222; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 177 und 432; Hennert, Über den Raupenfrass und Windbruch i. d. Kgl. Pr. Forsten 1791—94, Berlin 1797; Batchelor, Cn. pityocampa said to occur in Kent, The Entomologist VII (1874), p. 81; Peyton, Cn. pityocampa, ebenda, p. 82; Davall, Schweizer Forstjournal X, 1859, No. 3; Pfeil, Repertorium, p. 112; Gaiger, Lepidopterologisches aus Dalmatien, Katters Entomol. Nachrichten 1879, p. 106; Cipolla, Monographiaja a Cn. pityocampáról. Kolozsvári orvos-természettud. értesítő. 1878; Durieu de Maisonneuve, Note sur le Sphaeria militaris Chr., considéré comme parasite de la chenille processionnaire du pin. Cn. pityoc., Annuaire de l'Institut. d. prov., 2 Sér. V, 1865, Bullet. p. XVII; Pouchet, Une expérience sur l'instinct des chenilles processionnaires, Cn. pityoc. Compt. rend. et Mem. Soc. d. Biol. Paris, 7. Sér. II (1880), 1881, C. R. p. 131; Wittich, Cn. pityocampa and another as observed at Nice, Entomologist VII, 1874, p. 104; Keller, Beobachtungen über C. p., Schw. Z. 1883, p. 118; Keller, Die brennenden Eigenschaften der Prozessionsraupe, C. f. d. g. Fw. 1883, p. 608; n—n, Der Pinien-Prozessionsspinner, ebenda, 1883, p. 350; ders., Auftreten des Pinienprozessionsspinners, ebenda 1882, p. 186; Müller, Der Kiefern-Prozessionsspinner, sein Vorkommen und seine forstliche Bedeutung in Südtirol, ebenda 1887, p. 56; Kiefern-Prozessionsspinner in Südtirol, Wiener C. S. 1887, p. 56 und Weise, Chronik des Deutschen Forstwesens XIII, p. 42.

Als eine der deutschen Fauna eigentlich nicht angehörende Raupe, sei die Betrachtung des Pinien-Prozessionsspinners — obgleich ich schon mehrere stark besetzte Nester in den letzten Jahren aus Tirol erhalten — doch einer späteren Darstellung vorbehalten, zumal er gewöhnlich nicht auf der gemeinen Kiefer vorkommt, dieser vielmehr die Pinie vorzieht.

Noctuidae.

25. Agrotis vestigialis Hfn. (valligera Hbn.). Kiefernsaateule.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 125; derselbe, Die Kiefernsaateule, Z. f. F. u. Jw. VII, 1875, p. 114; derselbe, Waldbeschädigungen, p. 139; Hess, Forstschutz I, p. 363; Ratzeburg, Waldverderbnis II, p. 403; derselbe (Judeich), Waldverderber, p. 83 u. 434; derselbe, Insektensachen, 6. Noctua valligera, Forstl. Bl. II, p. 78; v. Voigawa, Vortrag i. Jahrb. d. Schles. Forstvereins für 1873, p. 51; B., Schäden an Sämlingen in Baumschulen durch Agr. vall., C. f. d. g. F. 1879, p. 510 u. 511; — Schädliche Erdräupen, Hannöv. land- u. forstw. Vereinsbl. XVI 1877, p. 125; Bellier de la Chavignerie, Note sur les mœurs des chenilles de l'Agrotis endogaea (vestigalis), Ann. Soc. Ent. France, 4. Sér. IV, 1864, Bull. p. III; Hayn, Phalaena Noctua valligera, Krit. Bl. XXIIIb, p. 260.

Aus eigener Erfahrung und Anschauung über den Frass dieser Raupe an Kiefern zu berichten, bin ich nicht in der Lage.

26. Panolis (Trachea) piniperda L. Die Forleule.

Tafel XI, Fig. 6 und Tafel XVI, Fig. 3, 4, 5.

Literatur: Lang, Raupenfrass durch Kiefernspinner, Eule und Nonne, Forstwiss. Centralblatt 1891, p. 1—45; Altum, Über den Frass der Forleule, Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 81—92; derselbe, Abendfang der Noctuiden, ebenda 1883, p. 199; derselbe, Forstzoologie III. 2, p. 135; ders., Waldbeschädigungen, p. 205; ders., Massenhaftes Auftreten der Forleule im verflossenen Jahre 1883, Z. f. F. u. Jw. 1883, p. 696; Guse, Zum Eulenfrass im Reg.-Bez. Gumbinnen, Z. f. F. u. Jw. IV, p. 53; Ratzeburg, Neue die Forleulen betr. Erfahrungen a. d. Prov. Preussen, Z. f. F. u. Jw. II, p. 288; ders., Die Nachkrankheiten und die Reproduktion der Kiefer nach dem Frass der Forleule, Berlin 1862, vgl. Allg. F. u. Jz. 1863, p. 99; ders., Waldverderbnis (Noctua piniperda) I, p. 113, 150—167; Tafel 7—11. II, p. 406—407; ders., Die Forstinsekten II (1840), p. 170; ders., Forstinsekten, Krit. Bl. 33a, p. 218, I. Die Foreule; Hess, Forstschutz I, p. 360; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 325; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 178, 434; v. Bülow-Rieth, Neue Beobachtungen über den Kiefernspinner etc., Stettin 1828, p. 52; Hennert, Über den Raupenfrass und Windbruch in den Kgl. preuss. Forsten 1791—94, Berlin 1797; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 120—124; Henschel, Leitfaden, p. 59; Newmann, Description of the Larva of Trachea piniperda, Zoologist, Vol. 18, p. 7287; Normann, Pupa of Trachea piniperda, Entomologist, Vol. 4, p. 179; Fürst, Aus d. Insektenjahr 1889, Forstw. Centralbl. 1890, p. 128; v. Negelin, Mitt. über die Tr. piniperda, Thar. Jahrb. 1847, p. 103; Willkomm, Die Kiefern- oder Forleule, ebenda 1859, p. 267; Frass der Nonne und Forleule in Ostpr., Allg. F. u. Jg. 1860, p. 65; Döbner, Einige Bemerkungen über schädliche Forstinsekten, ebenda 1862, p. 275; Schaden der Forleule, ebenda 1867, p. 471; Von der ungarisch-östr. Grenze, Noct. piniperda, ebenda 1861, p. 272; Aus Preussen, Frass der Nonne u. Forleule, ebenda 1860, p. 65; Muhl, Ein Raupenfrass in der Main-Rheinebene, ebenda 1868, p. 350; vgl. Wochenbl. d. V. nass. Land- u. Forstw. 1869, Forstl. Beilage, p. 14; Wagner, Die schädlichen Kiefernraupen etc., Thar. Jahrbuch 23, p. 182; Frengl, Eulenraupenfrass im nordwestl. Galizien, Österr. Forstztg. 1891, No. 48; Giggelberger, Über massenhaftes Auftreten und Verschwinden der Forleule, Forstw. Centralbl. 1884, p. 321; Porrit, Trachea piniperda captured near Southport, Entomologist's Monthl. Mag. 14, p. 18; Die Forleule, Allg. F. u. Jg. 1859, p. 359; Für die Kenntnis der Mittel gegen waldschädliche Schmetterlinge, bes. gegen die Nonne und Forleule, ebenda 1855, p. 305, 351; Insektenbeobachtungen, ebenda 1852, p. 144; Frass des Kiefernspinners und der Forleule, ebenda 1852, p. 104; Dewerth, Zur Ehrenrettung der Krähe, Z. f. F. u. Jw. 1889, p. 508; Fuessli, Magazin etc. v. J. 1781; Breslauer Sammlungen, 23. Vers. 1823, 1. Stück; Andrée, Abhandlungen Bd. 2, No. 17; Mayers Zeitschr. f. Bayern 1815 III, Heft 4; Den pro 1845 und 1846 in den Chrzeltzer Kgl. Forsten stattgef. Raupenfrass betr. Verh. des Schlesischen Forstvereins 1846, p. 77; Wagner, Über das weitere Auftreten und die Folgen des Frasses der Forleule etc. 1851/52, ebenda 1852, p. 155; Bando, Bericht über den Frass von N. piniperda etc. 1850/51, ebenda 1851, p. 273; Bail, Vorl. Mitt. über eine durch Pilze verursachte Epidemie der Forleule, Kr. Bl. 50b, p. 244; ders., Pilzepidemie an der Forleule, Z. f. F. u. J. 1869, p. 243; ders., Vorl. Mitt. über eine Epidemie d. F., Land- u. Forstw. Ztg. der Prov. Preussen III, p. 135; Landw. Anz. d. Bk.-u. Handelsztg. XIV, No. 37; ders., Weitere Mitt. über d. Frass u. das Absterben der Forleule, Z. f. F. u. J. 1870, p. 135; ders., Weitere Mitt. etc. in der Taifeler Heide etc., Land- u. Fw. Ztg. d. Prov. Preussen IV, p. 125.

Schädling. Die jungen Räupchen von 5—7 mm Länge sind dunkelgrün, ihr Kopf ist braun. Sie spinnen; die beiden ersten Bauchfusspaare sind verkümmert, daher kriechen sie spannerartig; bei einer Länge von 15—20 mm werden die späteren Streifen zuerst bemerkbar, das Spinnvermögen und die Spannbewegungen hören auf, und die Bauchfüsse sind nun vollkommen ausgebildet. Vor jeder Häutung werden die

Raupen dunkler, besonders am Kopfe, nach derselben aber heller grün. Die erwachsene nackte Raupe ist geblichgrün, am Kopfe licht- oder rötlichbraun, mit einem weissen Rücken- und jederseits 2—3 verloschenen weissen und einem unter den Stigmen verlaufenden orangegelben Seitenstreifen. Länge 40 mm.

Kot. Der Kot der Forleule nähert sich in seiner Form einigermassen dem Kot der Gespinnstblattwespen, doch besitzt er manche Merkmale, die ihn doch wieder als Raupenkot charakterisieren. Bei einer Länge von 4 mm und einem Durchmesser von 1,25 mm zeigt er eine walzenförmige Gestalt mit auffallend abgerundeten Enden. Die einzelnen, nicht sehr groben Bestandteile liegen fest verklebt aneinander, während zwei etwas verflachte Einschnürungen drei hintereinander liegende kugelhähnliche Stücke abteilen.

Schaden. Die vorjährigen Nadeln werden ebenso wie diejenigen der jungen Maitriebe von der Forleulenraupe befressen. Über die Hälfte an ihr hinanklimmend, beginnt die erwachsene Raupe ihren Frass (Tafel XI, Fig. 6) von der Kante, nur in seltensten Fällen sich auf ein Benagen derselben beschränkend, vielmehr meistens die Nadel bald durchbeissend, so dass die kleine Spitze zu Boden fällt. Nun sitzt die eifrige Raupe so hoch an der Nadel, so dass sie mit dem Vorderkörper ein wenig über das freie Ende hervorragt, also die Möglichkeit hat, den Kopf über die abgebissene Nadel zu beugen. Dies geschieht auch, und die Nadel vom freien Ende aus abbeissend, verzehrt sie dieselbe bis zur Scheide hin.

Stört man sie bei der Arbeit und betrachtet das benagte Ende genauer, so fällt der glatte scharfe Schnitt auf, mit dem die Raupe zu Werke geht.

An den übrigbleibenden kurzen Nadelresten findet sehr starker Harzaustritt statt.

Es wird berichtet, dass mit dem Verluste der Nadeln unter Umständen ein Welken oder gar Verkümmern der jungen Triebe verbunden sei, deren Spitzen dort im Bogen herabhängen, während sie hier in eigentümlich unregelmässiger Biegung nach oben streben. Diese Erscheinungen sind keineswegs ausschliesslich als Folgen des Forleulenfrasses charakteristisch, denn ein schlaffes Herabhängen der jungen Maitriebe beobachtet man genau ebenso, freilich an jüngerem Material bei stärkerem *Pissodes notatus*-Anflug oder bei Anwesenheit der unter der Rinde lebenden *Grapholitha cosmophorana*-Raupe. Als weitere Diagnose würde selbstredend für Forleulenfrass noch das Befressensein der Nadel hinzukommen, und auch dieses könnte von einer anderen Raupe, z. B. derjenigen des Kiefernspinners, herrühren, denn auch die dreijährige Kiefer (Tafel XIV, Fig. 4) zeigt deutlich eine solche Erscheinung.

Nicht nur ältere Bestände, sondern auch Kiefernunterwuchs wird von der Eule befallen, deren »Raupen beim Frass von unten nach oben aufsteigen«, demnach ähnlich den Nonnenraupen zunächst und am stärksten die unteren Zweige heimsuchen werden.

Bekämpfung. Als Vertilgungsmassregeln werden angewendet: Eintrieb von Schweinen, welche den Boden aufwühlen und die Puppen auffressen, Sammeln der durch Anprallen jüngerer Stämme zu Boden geworfenen oder von niedrigem Holze abgelesenen Raupen, Sammeln der im Winter unter dem Moose ruhenden Puppen, Zusammenharken der Bodenstreu. Die so untergeharkten Puppen kommen um, die freigelegten werden von Vögeln angenommen; »Aufnutzung der Boden-

streu — soweit dies ohne allzu grosse Abweichungen von den genehmigten Streunutzungsplänen möglich war« — hatte nach Lang »vorzügliche Wirkung«!

Geometridae.

27. *Ellopia prosapiaria* L. (*fasciaria* Schiff.). Gebänderter Spanner.

Literatur: Altum, Waldbeschädigungen, p. 198 und 204; ders., Der gebänderte Kiefernspanner, *Geometra (Ellopia) fasciaria* L. Z. f. F. u. Jw. 1889, p. 403; Ratzeburg, Forstinsekten II, p. 187; Hennert, Über d. Raupenfrass u. Windbruch i. d. Kgl. Preuss. Forsten 1791—94, Berlin 1797, p. 43; Borgmann, Der neue Kiefernspanner, *Ellopia prosapiaria* L. = *E. fasciaria* Schiff., Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 141—145.

Über die Eigentümlichkeiten des Frasses dieser Spanner-raupe kann ich aus eigener Erfahrung nichts mitteilen.

Vgl. den Nachtrag.

28. *Macaria liturata* Cl. Blaugrauer Kiefernspanner.

Literatur: Altum, Waldbeschädigungen, p. 198; Hess, Forstschutz I, p. 372; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Die Forstinsekten II, p. 185; Nördlinger, Forstschutz, p. 236; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 435; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 151; Henschel, Leitfaden, p. 67.

Es ist mir nicht möglich gewesen, eigene Erfahrungen über das Leben dieser Raupe und den von ihr verursachten Schaden zu sammeln.

29. *Bupalis (Fidonia) piniaria* L. Der Kiefernspanner.

Tafel XVI, Fig. 1 u. 2 und Tafel XI, Fig. 7 (1. IX. 92).

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, 165, 280, Tafel 12 und 13, II, p. 407; ders., Die Forstinsekten II, p. 182; ders., Der Spanner, Krit. Bl. 30b, p. 152, 33a, p. 222; ders., Die letzten grossartigen Insektenverwüstungen in Preussen, Forstl. Bl. 1866, p. 96 u. 103; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 185, 435; Nördlinger, Forstschutz, p. 235; Hess, Forstschutz I, p. 368; ders., Vortrag über einen durch diesen Spanner stattgehabten Frass im Wölfler Forst, Protokoll über die 11. Vers. (1864), Thüring. Forstwirthe zu Oberhof; ders., Mitt. über den Frass von *Fid. pin.* im W. Forste, Allg. F. u. Jg. 1864, p. 440, und 1866, p. 421; Altum, Forstzoologie III. 2, p. 157; ders., Über den Frass des Kiefernspanners u. s. w., Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 81; ders., Zur Vertilgung des Kiefernspanners, ebenda 1885, p. 606; ders., Das Streurechen etc., ebenda 1866, p. 220; s. auch ebenda 1882, p. 508, und 1890, p. 732; ders., Waldbeschädigungen, p. 179; v. Varendorff, Über Vertilgung des Kiefernspanners durch Streurechen, Z. f. F. u. J. 1886, p. 212, s. Allg. F. u. Jztg. 1887, p. 433; Danckelmann, Ein misslungener Versuch der Insektenvertilgung durch Lauffeuer, Z. f. F. u. Jw. 1869, p. 383; Bernas, W., Der Kiefernspannerfrass im Revier Waldsteinruh, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde 1889/90, p. 15—56; Baumer, Ein Raupenfrass im Theimwalde in Niederösterreich, Grabners Vierteljahrsschrift Bd. I, p. 309; Andrée, Abhandlungen a. d. Forstw. Bd. I; v. Bülow-Rieth, Neue Beobachtungen über den Kiefernspinner, Stettin 1828, p. 54; Hennert, Über d. Raupenfrass n. Windbruch i. d. Kgl. Preuss. Forsten 1791—94, Berlin 1797, p. 41; Grebe, Waldschutz u. Waldpflege, p. 148; Henschel, Leitfaden, p. 66; Lilly, Variety of *Fidonia piniaria*, Entomologist VI. 1872—73, p. 430; Osterheld, Beschädigungen durch d. Kiefernspanner, Forstwiss. Centralbl. 1881, p. 290; Dunning, Note on an andromorphous female of *Fidonia piniaria*, Trans. Ent. Soc. London 3. Ser. II. 1864—66 Proc., p. 109; Westwood Remarks thereon, ebenda, p. 110; Kallenbach, Hermaphrodit van *Bupala piniaria*, Tijdschr. v. Entom. Deel XXII. 1878—79, p. 22; Krätzl, Raupenfrass im Theisswalde i. J. 1850, Weebers Forst- u. Jagd-Taschenbuch 1880, Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien 1880; Reiss, Frass des Kiefernspanners, Allg. F. u.

Jztg. 1879, p. 151; Judeich, Bekämpfung des Kiefernspanners d. Eintrieb v. Schweinen, Thar. Jahrb. 35 (1885), p. 81; v. Bernuth, Der Kiefernspanner, Forstl. Blätter 13, p. 74; Röthel, Beobachtungen über d. Auftreten des grünköpfigen Kiefernspanners (Geom. pin.) i. Jahre 1871 u. 72, Forstw. Centralbl. 1875, p. 168 (Monatsschr. f. F. u. Jw.); Hartig, Mitteilungen über Pilzkrankheiten der Insekten im Jahre 1868, Z. f. F. u. Jw. 1869, p. 476; ders., Über den Einfluss verschiedener Raupenvertilgungsmethoden auf die Gesundheit der Kiefer, ebenda 1871, p. 390; Guse, Aus Russland (Fidonia piniaria), Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 419; Holmer, C. G., Om tall mättrarens (Bupalus piniarius) uppträdande i sydvestra Nerika under åren 1889—90 (Über das Auftreten des Kiefernspanners im südwestl. Nerike während der Jahre 1889 u. 90, Ent. Tidskr. 1891, p. 49—53, Skogsvänner 1892, p. 30—32.

Schädling. Die, wenn eben ausgeschlüpft gelblichen, zehnbeinigen Spannerräupchen mit 3 Thorax- und 2 sehr starken Abdominalbeinpaaren haben eine Länge von 3—4 mm. Ihr grüner Kopf ist unverhältnismässig gross. Sie wachsen anfangs sehr langsam, und erst nach der zweiten Häutung nehmen sie rascher an Grösse zu. Die jungen Räupchen verwehen nicht, sondern stellen sich bei der geringsten Berührung des Zweiges tot; die älteren lassen sich dagegen bei Erschütterung des Baumes an einem Faden herab.

Erwachsen ist die Raupe kahl, aber doch mit kaum bemerkbaren, dunklen, kurzen Härchen bedeckt, lang, dünn, überall gleich dick, grün von Farbe, mit drei weisslichen über den grünen Kopf fortgesetzten Rückenstreifen, von welchen der mittlere der breiteste ist, während die beiden seitlichen dunkel eingefasst sind; ein breiter, schwefelgelber Streifen dicht unter den hellbraunen Stigmen; Unterseite mit blassen, verloschenen Längslinien; Länge 32—35 mm.

Die genauere Beschreibung einer am 2. VIII. 92 betrachteten Raupe von 26 mm Länge ist die folgende: Die Raupe ist blaugrün (genauer graugrün mit grauer Schlangenhautzeichnung, Nachschieber etwas gelblichgrün). Der Kopf flach, wird mit dem Untergesicht vorgestreckt, also sehr flach getragen, blaugrün mit drei breiten, blassweissen Streifen, die sich auf den Körper fortsetzen; der mittlere wird auf dem etwas festeren, hornigen, ersten Segment leuchtend weiss, später etwas matter, bekommt einen Stich ins gelbliche und wird nach hinten immer mehr gelbweiss; er verjüngt sich auf der Nachschieberplatte. Links und rechts davon ist die grüne Hautfarbe gelb unterlaufen. Die beiden seitlichen Rückenstreifen sind sehr schmal gelblichweiss und verlieren sich dicht vor dem Nachschieber; zu beiden Seiten eines jeden dieser Streifen hat die Haut einen blauen Anflug. Stigmen rot; darunter eine breite, gelbe Binde. Diese vor den Augen intensiv beginnende, dann blasse Binde setzt am ersten Brustsegment mit leuchtender Farbe ein, ist auf den Brustsegmenten nach Falten getrennt, gelb oder weiss, am Abdomen gelb und setzt sich auf die Nachschieber fort; Beine grün; Krallen der Brustbeine braun. Unterseite weisslichgrüngrau mit drei gelben Längsstreifen. Körper einzeln behaart, so z. B. jedes Abdominalsegment auf dem Rücken mit 4, über dem Stigma mit 1 und unterseits mit etwa 6 schwarzen Börstchen; Kopf, Brust, Nachschieber und Beine ebenfalls behaart. Die ruhende Raupe legt die Haut in der hinteren Hälfte der Segmente in unregelmässige Falten.

Schaden. Die Spannerraupe befrisst die bereits erwachsenen Nadeln der jüngsten Triebe. Man erkennt bei starkem Auftreten ihre Anwesenheit an der allgemeinen Verfärbung der Baumkronen, speziell und zuerst der äusseren Triebe, in den von dem Falter bevorzugten älteren, lichten Stangenorten.

Diese Verfärbung ist begründet in einer Bräunung der Nadeln, deren Grün infolge des Frasses in ein fahles Braun oder gelbliches Grau übergeht.

Der Spanner beginnt seinen Frass nahe der Spitze und setzt ihn bis über die Mitte der Nadel fort, so dass die unbeschädigte Basis allein grün bleibt. Die Nadel wird auch von der halbwüchsigen Raupe nur selten durchgebissen, sondern von der Seite her benagt. Sehr deutlich kommt in ihrer Verwundung die bereits geschilderte (s. o. p. 17) Nagethätigkeit der Raupe zum Ausdruck. Etwas Harzaustritt findet auch an diesen Nadeln statt.

Die an der einen oder anderen Stelle sehr stark, vielleicht beiderseits benagten Nadeln brechen ab; die noch grünen Basalteile aber sind noch allein längere Zeit erhalten; meistens aber bleiben die so befreassenen Nadeln bis in den Herbst hinein aufrecht und dicht stehen, den Zweigen ein von Altum beschriebenes grob borsten- oder büstenartiges Aussehen verleihend.

Nach Hess ist es Regel, dass jede Nadel nur bis zu ihrer Mitte befreassen wird, und zwar nach Bernas einereits oder auf beiden Seiten zugleich. Ist jedoch Nahrungsmangel vorhanden, dann kerbt die Raupe die einzelnen Nadeln auf beiden Seiten bis zur Mittelrippe und bis zur Nadelscheide hin, so dass die Nadeln als schmale, unregelmässig gekerbte Reste nach ihrem vollständigen Absterben und »Rotwerden« massenhaft herunterfallen.

Röthel berichtet im Gegensatz zu dem vorstehend Mitgeteilten, dass die Spannerraupe sich zuerst in den Wipfeln der Kiefern zeigen, von da herabfressen und alle Nadeln ohne Unterschied des Alters »bis zur Scheide abfressen«, aber die Knospen verschonten. — Der Frass erstreckt sich hauptsächlich auf die unteren Zweige, selten auf die jüngsten Triebe und dauert von Anfang Juli bis zum Oktober, und zwar entsprechend der Biologie des Falters im geschützten Innern geschlossener Bestände unter sorgfältiger Meidung zugiger Ränder.

Völlig erwachsene Raupen (Blatt XI, Bild 7) fressen ebenfalls die Nadeln treppenartig an der Seite an, verzehren sie aber auch bis nahe der Scheide, wo dann als charakteristisches Merkmal eine Kante als schmale Spitze sich über die Schnittfläche erhebend zurückbleibt. Der treppenartige Frass ist manchmal nicht so scharf abgesetzt, wie er gewöhnlich zu sein pflegt.

Bekämpfung. Die Gegenmittel sind dieselben, welche gegen die Forleule angegeben wurden; beiden Raupenarten sind auch die ursprünglich gegen *Lasiocampa pini* angelegten Leimringe verderbenbringend, da diese alle durch irgend welchen Zufall herabgeschleuderte Raupen am Wiederemporklettern hindern. Schweineeintrieb wurde von Bernas mit Erfolg angewendet, und zwar wurde am Vormittag ausgetrieben, nachmittags die Herde aber eingestellt, worauf Fütterung von 1 l Gerste pro Stück stattfand; desgl. that Streurechen gute Dienste.

30. *Cidaria (Larentia) variata*.

Tafel XV, Fig. 4, 5.

Literatur: Doubleday, *Cidaria variata*, Entomologist III, 1866, p. 84; Greene, Description of the larva of *Cidaria variata*, Entomologists Monthl. Mag. I, 1864, p. 71 und Zoologist XXII, 1864, p. 9333; Newman, Description of the larva of *C. v.*, Entomologist III, 1866, p. 83; Sang, Note of the larva of *Cidaria variata*, Ent. Weekl. Intellig. VIII, 1860, p. 66, Zoologist XVIII, 1860, p. 7155; Hofmann, Die Grossschmetterlinge Europas, Stuttg. 1887, p. 165; Ratzeburg, Forstinsekten II, p. 186; ders., Waldverderbnis II, p. 407.

Schädling. Eine etwa 20 mm lange, grüne, mir unbekannte Spannerraupe brachte ich am 24. April mit nach Hause, versäumte leider sofort eine genauere Beschreibung derselben, erinnere mich mit Bestimmtheit heller, aber schwacher Längsstreifen auf dem Rücken und roter Thoraxbeine. Am 29. April verpuppte sie sich zwischen Nadeln, am 13. Mai fiel der Falter aus.

Kot. Derselbe besteht aus etwa 1 mm langen Bröckchen, die aus verhältnismässig grossen Nadelteilen zusammengesetzt, daher unregelmässig eckig gestaltet und meist am Ende scharfspitzig erscheinen.

Schaden. Die Nadeln werden von der Seite her unregelmässig, bald in scharf treppenförmigen Absätzen, bald auf grössere Strecken hin benagt, in letzterem Falle so stark, dass nur die eine Nadelkante als dünner Faden (Fig. 5) übrig bleibt, welcher die unberührt gelassene Nadelspitze trägt. In einigen seltenen Fällen wurde der Frass bis kurz vor die Scheide herabgeführt, meistens beschränkte er sich auf die obere Hälfte der Nadel.

Phycidae.

31. *Phycis sylvestrella* R. (*Dioryctria abietella* Zk.)

Tafel XV, Fig. 7.

Literatur: Ratzeburg, Forstinsekten II, p. 244; ders., Ungewöhnliche Polyphagie eines Insektes, Krit. Bl. 46, Heft 2, 1864, p. 255; Altum, Zoologische Miscellen, Z. f. F. u. Jw. 1875, p. 371; ders., *Phycis sylvestrella*, ebenda 1884, p. 710; ders., Forstzoologie III. 2, p. 171; Hess, Forstschutz I, p. 372; Nördlinger, Forstschutz, p. 247; v. Heinemann, Schmetterlinge II, Kleinschmetterlinge, Bd. I, Heft 2, p. 148; Hartmann, Die Kleinschmetterlinge des europäischen Faunengebietes, p. 22, No. 412; Ratzeburg, Kiefernmotte, *Pinea Tylvestrella*, Forstl. Bl. V, 1863, p. 180.

Schädling. Die Larve von der typischen, etwas deformierten Gestalt, die so vielen Mikrolepidopteren eigen ist, besitzt einen breiten, flachgewölbten, rotbraunen Kopf mit schwärzlichen Flecken und hellem, schwarz umrandeten Dreiecksfleck auf dem Oberkopf. Der Kopf, das grosse Rückenschild und zwei kleine, unter den Stigmen gelegene Plättchen des ersten Segmentes glänzend, der übrige Körper matt. Ligament zwischen Kopf und Brust auffallend dehnbar, hell. Die rötlich gelben Nachschieber heller als der übrige Körper; dieser nach hinten allmählich verjüngt. Farbe braun; Rücken mit zwei hellen, braungrauen Längsstreifen. Durch die Stigmen, unter denen diejenigen des 1. Brust- und des 8. Bauchsegmentes besonders gross sind, zieht ein heller Streif; unter diesem ist die Körperfarbe fleischrot. Jedes Hinterleibsegment legt sich beim Kriechen etwas hinter der Mitte in eine deutliche Falte, so dass die Raupe, wenn sie sich zusammengezogen hat, scheinbar die doppelte Segmentzahl aufweist. Das 2. und 3. Brustsegment zerfällt in je drei Teile; das erste ist allein von der genannten Platte eingenommen, also ungeteilt.

Alle Segmente tragen Warzen, jede mit einem langen, steifen Haar. Das 2. wie das 3. Brustsegment hat auf der mittleren Falte jederseits zwei nahe übereinander gelegene kleine, darunter eine grosse Warze. Die übrigen besitzen auf dem Rücken jederseits zwei hintereinander gelegene grosse Warzen, auf jedem durch die Hautfalte getrennten Teil eine; über dem Stigma eine grosse, auf der Hautfalte unter demselben zwei Warzen. Bauchseite, Beine, Kopf und Nachschieber mit zahlreichen Haaren. Am Vorderrand sowie in der Seite jeden Segmentes ziehen

Reihen runder, glänzender, etwas tiefer liegender Chitinplättchen, auf dem Rücken finden sie sich einzeln, aber auch regelmässig gelagert. Länge am 29. VIII. 92: 12 mm.

Schaden. Die Larve ist als nicht sehr wählerisch bezüglich ihres Aufenthaltsortes bekannt. Diejenige z. B., nach welcher ich soeben vorstehende Beschreibung nochmals verglichen habe, lebte in einem Kiefernzapfen, den ich samt seinem Zweige mit nach Hause nahm und in Wasser steckte. Als der Zapfen trocken geworden, durchhöhlte die Raupe einen Endtrieb, befrass auch dessen Nadeln, an deren Basis sich ihr Kot, den sie aus dem Trieb herausbefördert hatte, anhäufte und frass dann im Innern des Hauptzweigs abwärts einen weiten Kanal.

Meinem vorliegenden Thema gehört nur die Beschädigung der Nadeln an.

Auf diese ist die grosse minierende Raupe eigentlich nicht angewiesen, wohl aber auf Zapfen und Zweige, und nur dann, wenn Nadeln dem bewohnten Zapfen dicht anliegen, werden auch diese befrassen, natürlich an beliebiger, d. h. zunächst gelegener Stelle. So ist auch das auf Tafel XV, Fig. 7 dargestellte Nadelpaar da benagt worden, wo es nebst anderen Nadeln der Öffnung am nächsten war, durch welche die Larve ihren Kot aus dem Zapfen nach aussen beförderte. Bezeichnende Merkmale fehlen dem Nadelfrass; man erkennt ihn nur an dem Mangel der für andere Insekten als Erkennungszeichen angegebenen Merkmale in Verbindung mit dem immer auftretenden Frass an Zweig oder Zapfen.

Bekämpfung. Nur in Parkanlagen würde das Ausbrechen niedrig hängender besetzter Zapfen im Spätsommer in Anwendung kommen können, wenn meiner Erfahrung nach nicht die schlechtwüchsigen Kiefernkusseln auf sterilem Sandboden die eigentliche Heimat dieser *Phycis* wären, wo sie sich in manchen Jahren massenhaft findet.

Argyresthidae.

32. *Cedestis Farinatella* Dup.

Literatur: v. Heinemann, Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz, Kleinschmetterlinge II, p. 646, No. 1011; Hartmann, Kleinschmetterlinge des europ. Faunengebietes, p. 67, No. 1618.

Diese im April und Mai in Kiefernadeln minierende Raupe habe ich noch nicht auftreiben und beobachten können.

33. *Cedestis Gysselella* Zll.

Literatur: v. Heinemann, l. c. II, p. 646, No. 1010; Hartmann, l. c. p. 67, No. 1617.

Diese Raupe soll nach v. Heinemann zwischen Kiefernadeln in einem lockeren Gespinnst, nach Hartmann auch in Knospen, besonders in jungen Anpflanzungen, vorkommen.

34. *Ocnerostoma (Tinea) piniariella* Z.

Die Kiefernadelmotte.

Tafel X, Fig. 4, 5, 6, 7.

Literatur: Altum, Die Kiefernadelmotte T. p., Z. f. F. u. Jw. XIX, p. 692; v. Heinemann, Die Schmetterlinge Deutschlands u. d. Schweiz II, Microlep. Bd. II, Heft I, p. 660; Hartmann, Kleinschmetterlinge des europ. Faunengebietes, p. 67, No. 1619.

Schädling. Das in den Nadeln minierende Räumchen ist etwa 5—10 mm lang und grünlichgrau von Farbe, oft in der Rückenmitte mit einem Stich ins Gelbliche.

Schaden. Aus dem nahe der Basis auf der Oberseite der Nadel angeklebten, gestreckten, bräunlichen Ei entsteht die kleine Raupe, die sich alsbald in die Nadel einbohrt, um, in einer einzigen Nadel minierend, ihr ganzes Raupenleben hinzubringen. Sie frisst in der Nadel abwärts, verzehrt alle Zellen mit Ausnahme derjenigen der Epidermis und erfüllt den entstandenen Hohlraum mit ihrem Kot. Frei von diesem bleibt allein der Raum links und rechts von ihrem Körper, da sie allen Kot mit dem Hinterleib rückwärts zu schieben und fest anzudrücken versteht. Die Nadel verfärbt sich natürlich, sie wird, allen Chlorophylls beraubt, hell strohgelb, infolge des in ihr angehäuften Kotes aber erscheint sie schmutzig graubraun und nur an der noch von der Raupe bewohnten Stelle ist sie gelb oder gelblichgrün.

Endlich, wenn die Nadel beinahe bis zur Scheide ausgefressen ist, verlässt die Raupe ihre Wohn- und Nährstätte durch eine bald mitten auf der Nadelfläche, bald näher an der Kante genagte, fast kreisrunde Öffnung, um sich zwischen mehreren zusammengesponnenen Nadeln — meist braucht sie dazu zwei oder drei Paare — zu verpuppen. Man findet fast während des ganzen Sommers frisch besetzte Nadeln, da der Falter bei doppelter Generation im April und Mai, sowie im Juni und Juli fliegt und die Raupe vom Mai bis in den September fressend getroffen wird.

Elachistidae.

35. *Batrachedra pinicolella* Dup.

Literatur: v. Heinemann, l. c. II, p. 525, No. 808; Hartmann, l. c. p. 111, No. 2716.

Die im August und September Kiefernadeln minierende Raupe schafft nach Hartmann den Kot heraus, weshalb die Nadeln hell erscheinen, und hält sich in einem mit dem noch grünen Kot besetzten Gewebe an den Zweigen auf.

3. *Rhynchota*.

Aus der Ordnung der Schnabelkerfe kommen Arten der Gattungen Lachnus, Chermes und Aphis in Betracht. Die Beschädigungen, welche sie durch Anstechen und Aussaugen der Nadeln herbeiführen, seien einer späteren Darstellung vorbehalten, da sie selbst nicht mit der Lupe äusserlich wahrnehmbar sind. Zwei Arten aber seien hier behandelt, deren Einfluss auf die Farbe der Benadelung der Kiefer gross sein kann.

36. *Aradus cinnamomeus* Pz.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 345; derselbe, *Aradus cinnamomeus* Pz., ein neuer Kiefernfeind, Z. f. F. u. Jw. XI, p. 230.

Schädling. Die Wanze, 3—4 mm lang, lebt unter der Borke, gleicht dieser in der Färbung und ist ihrer sehr flach gedrückten Körpergestalt wegen befähigt, in die feinsten Risse und Spalten der Rinde einzudringen.

Die genauere Beschreibung folgt später bei Besprechung ihrer schädlichen Thätigkeit.

Schaden. Dieser geschieht durch Aussaugen des Baum-saftes. Frohwüchsigen Kiefern älterer Stangenorte, in denen man sie oft auf Leimringen (cf. Nonne) festhängend findet, schadet sie kaum. Sehr auffällig wird ihr Einfluss auf die Benadelung, wenn Tausende unter der Rinde armseliger, auf schlechtem Sandboden stockender Kusseln hausen.

Denn infolge des Saftverlustes verfärben diese ihre Benadelung, welche in den verschiedensten Abstufungen, je nach der Menge der Schmarotzer, ein mattes grünliches Grau oder ein fahles Gelbgrün ist, das später in stärkeres Grüngelb, Gelb und Braun übergeht.

Abwehr. Aushauen der stark besetzten Kiefern, so lange dies ohne allzu starke Blossstellung des oft jeder Flora entbehrenden Flugsandes geschehen kann.

37. *Aspidiotus pini* Bé.

Tafel XVII, Fig. 2—7 (24. IV. 1892).

Literatur: Kaltenbach, Die Pflanzenfeinde, p. 703.

Schädling. »Das länglich gewölbte, runzelige, gelbe Weibchen ruht unter einem glänzend braunen, schinkenschelfförmigen Schilde mit weisser Absonderung.« Es ist etwa 2 mm lang und sitzt meist an der Basis, doch auch in der Mitte vorjähriger Kiefernadeln.

Schaden. Diese kleine Schildlaus saugt so stark an den Nadeln, an deren Basis sie sich bis zu 5, auch 8 Individuen findet (Fig. 3), dass die Nadel an dieser Stelle ihre Farbe mit einem leuchtenden Gelb vertauscht, während die nächste Umgebung der Stichstelle sich bräunt (Fig. 4, in dem auch die weissen Schilde dargestellt sind). Manchmal tritt an dieser Stelle eine sehr schwache Harzausscheidung ein (Fig. 7), sie färbt sich regelmässig sehr bald rot, später braun und schwarz (Fig. 5 u. 6), während die Nadeln des ganzen Zweiges, besonders im ersten Frühjahr, eine weithin leuchtende strohgelbe Farbe annehmen. Im Gegensatz zu der von *Aradus* erzeugten Verfärbung ist sie nicht gleichmässig auf den ganzen Stamm verbreitet, sondern nur auf einzelne Stellen beschränkt. Wie jene Wanze, findet sich diese Schildlaus auf schlechten sandigen Böden.

Die glatten weissen, miesmuschelartigen Schilde dieser Läuse sind wohl zu unterscheiden von den Wollflocken, die *Chermes pini* (Tafel XIII, Fig. 1) um sich absondert. Diese Rindenlaus sitzt entweder an der Rinde oder an der Blattscheide und findet sich nur in seltenen Fällen oberhalb derselben an der Nadel selbst.

Abwehr. Ausschneiden der durch ihre Farbe sich als stark besetzt ausweisenden Äste und Zweige.

4. *Diptera*.

38. *Diplosis (Cecidomyia) brachyntera* Schwaegr. Die Kiefernadelnscheidengallmücke.

Tafel XVIII, Fig. 1—11.

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 302; ders., Das Auftreten der Kiefernadelnscheidengallmücke im Jahre 1891, Zeitschrift f. Forst- u. Jw. 1892, p. 327—335; Hess, Forstschutz II, p. 410; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, II, p. 432; ders., Die Forstinsekten III, p. 160; ders., Archiv f. Naturg. 1843, p. 243, 233; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 280; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 51, 473; Henschel, Leitfaden, p. 57; Gernet, Über die den Kiefern schädlichen Larven der *Cecidomyia brachyntera* Schrift der russ. entomol. Ges IV (1867—1869), 1870, p. 61—74 (russisch); Zimmer, Insekten-sachen, Krit. Bl. VIIa, p. 55; Taschenberg, Praktische Insektenkunde, Die Zweiflügler, p. 25; Zimmer, Bemerkungen über die Lebensart einiger schädlichen Forstinsekten, Kr. Bl. IXa, p. 161, u. Xa, p. 110; Kienitz, Über das Absterben der Kiefernadeln und Zweige, 20. Versammlung des märkischen Forstvereins 1892, p. 13, u. Z. f. F. u. Jw. 1892, p. 482; Deutsche Forst- und Jagdztg. VIII, p. 105, vgl. auch Z. f. F. u. Jw. 1891, p. 611.

Schädling. Die beinlose Larve, welche man im Juni oder Juli in ihrer Galle findet, ist noch nicht 1 mm lang, etwa $\frac{1}{3}$ mm dick und spindelförmig von Gestalt. Sie liegt immer mit dem Kopf der Nadelbasis zugekehrt. Ihre Farbe ist weiss. Bis Anfang August ist sie um etwa $\frac{1}{2}$ mm gewachsen. Ihre Haut ist nun rotgelb mit nach hinten gerichteten, aber mikroskopisch kleinen, reihenweise angeordneten Dornen und zwei Hornwärtchen am stumpferen Hinterende. Die Stigmen sind deutlich, ebenso die mit einander verschmolzenen Augen und die Mundbewaffnung. Die erwachsene Larve unterscheidet sich, wie schon Ratzeburg beschrieb und zeichnete, durch den Mangel deutlicher Warzen und den Besitz ihrer rückwärts gerichteten Hautdörnchen von der ihr sehr ähnlichen Larve von *Cecidomyia pini*.

Schaden. Die im Maischwärmende *Cecidomyia brachyntera* belegt die eben hervorschiessenden Triebe der Kiefer mit Eiern. Die Flügel flach auf dem Rücken und halb übereinander legend, sitzt die Mücke bald längere Zeit an einer Stelle mit tief in die jungen Triebe eingesenkter Legeröhre, bald ist sie lebhafter, indem sie hier oder dort dieselbe einführt. Sie hat jedesmal ein Ei abgelegt, und zwar verstand sie sehr gut, dieses genau zwischen die beiden noch winzigen Nadeln eines Paares einzusenken. Es ist nicht wahrscheinlich, dass dabei eine Zelle der jungen Nadel verletzt wird, und es lässt sich solches auch nicht nachweisen, vielmehr wird das winzig kleine Ei wahrscheinlich nur angeklebt. Ein von ihm selbst oder von dem Klebstoff ausgehender Reiz wirkt auf das Nadelpaar in höchst eigenartiger Weise ein. Während sich nämlich die innere Entwicklung des Eies, die Zellteilung, abspielt und der Embryo heranwächst, hat das Nadelpaar Veränderungen erlitten, welche es zur Wohnungs- und Nährstätte der zukünftigen Larve umgestalten.

Beide Nadeln eines Paares verwachsen nämlich an ihrer in der Nadelhülle verborgenen Basis wohl 2 ja 3 mm weit vollständig miteinander; sie bilden ein gleichartiges Ganzes, sind auch etwas angeschwollen aber nicht verfärbt, vor allen Dingen aber an der Verwachsungsstelle bedeutend härter geworden. Versucht man nun, die beiden Nadeln auseinander zu reissen, so gelingt dies niemals, denn die eine derselben wird regelmässig über der Verwachsungsstelle abbrechen. Die Nadeln haben einen der Gallbildung anderer Pflanzen entsprechenden Prozess durchlaufen und bergen in dieser vorstehend charakterisierten, keinen anderen Hohlraum als den sehr reduzierten Zwischenraum der beiden Nadeln einschliessenden Wucherung die Larve, den Bewohner der Galle.

Gleichzeitig mit ihrer Heranbildung ging eine andere Erscheinung Hand in Hand, das ist das Kurzbleiben der Nadeln von einem gewissen Zeitpunkt an, und ich vermute, dass ein Nadelpaar so lange weiter wächst unter gleichzeitiger Bildung der Galle, als das Ei seine Entwicklung durchläuft, also noch keine Säfte der Pflanze verbraucht, wohl aber durch seine Anwesenheit gerade das entgegengesetzte, nämlich einen gesteigerten Säftezufluss verursacht, der die Bildung einer zugleich mit der Verwachsungserscheinung auftretenden Anschwellung der Nadelbasis mit sich bringt. Von dem Augenblick an, da die Larve dem Ei entschlüpfte und zu fressen begann, wurde der Säftezufluss anfangs nur teilweise, später völlig zur Ernährung der Larve verbraucht, und das Nadelpaar

stellte das Längenwachstum ein. Oft ist damit eine mehr oder weniger starke Drehung der Nadel um ihre Längsachse verbunden. Der Fall, dass die Nadeln wenig, ja garnicht verkürzt erscheinen, tritt dann ein, wenn bei der Eiablage der die Gallbildung einleitende Reiz ausgeübt, mit baldigem Absterben des Eies aber mehr oder weniger aufgehoben wird. Auch spielen sicherlich gewisse Eigentümlichkeiten, wie der Gesundheitszustand des Baumes und der des belegten Zweiges, überhaupt die Standortverhältnisse eine grosse Rolle bei der Entwicklung und Ausbildung der Galle. Diese kann unter gewissen Umständen so reduziert sein, dass nicht einmal die Verwachsung der beiden Nadeln völlig zu stande kommt und nur eine löffelartige schwache Wölbung beider Nadeln nachgewiesen werden kann.

Untersucht man eine Nadelgalle genauer, etwa auf Querschnittserien, und vergleicht sie mit gesunden Kiefernadeln, so ergeben sich folgende Befunde:

Während bei einer gesunden Nadel das Assimilationsparenchym auf der konkaven Seite der Nadel schwächer, auf der konvexen dagegen stärker entwickelt ist, mit anderen Worten, während bei der normalen Nadel die von ihrer Parenchymscheide umgebenen Gefässbündel der konkaven Nadeloberfläche genährt sind, ist bei der deformierten Nadel der umgekehrte Fall eingetreten, indem gerade hier starke Parenchymwucherungen auftreten, infolge deren die Gefässbündel der gegenüberliegenden Aussenseite genähert erscheinen. Führt man den Schnitt nicht wie eben angenommen nur durch eine der beiden Nadeln, sondern da, wo die Verwachsung stattgefunden hat, also durch die Galle selbst, so erkennt man die verschiedensten Stadien der Verwachsung beider Nadeln. Allen ist gemeinsam 1) der kontinuierliche Übergang der Epidermis an den früheren scharfen Nadelkanten; 2) die anfangs deutliche, später von aussen her schwindende Spalte zwischen den einander zugekehrten Epidermisschichten beider Nadeln; 3) die stärkere Wucherung des nun vorhandenen, zwischen den Gefässbündeln beider Nadeln liegenden Teiles des Assimilationsparenchyms; 4) das Verschwinden der die Spalte auskleidenden Epidermis mit ihren Spaltöffnungen und Harzgängen und 5) das Auftreten eines den sich bildenden Gallenhohlraum auskleidenden besonderen Zellbelages. Um über die Funktionen dieses nun nicht mehr als Bestandteile der Nadel, sondern als solche der Galle anzusehenden Zellenkomplexes Aufschluss zu erlangen, müssen weitere botanisch-mikroskopische Untersuchungen angestellt werden. Mit Sicherheit kann ich behaupten, dass ein der Krystallschicht anderer Gallen entsprechendes Gewebe, die sogenannte Hart- oder Schutzschicht, auch hier auftritt. Die ausgebildete Galle der bereits braun gewordenen Nadel unterscheidet sich von letzterer hinsichtlich ihrer Elementarbestandteile nicht nur durch eine glatte glänzende, eine andere Oberflächenstruktur zeigende Cuticula, sondern besitzt auch die Eigenschaften, welche sie mit den zunächst darunter liegenden Zellen als Schutzschicht an ihrer eigentümlichen Festigkeit und Härte zu erkennen geben. Diese Härte gleicht etwa derjenigen, welche den Knoten der Gramineen zukommt; sie äussert sich weiter darin, dass beim Versuche, das Nadelpaar zu trennen, die eine der Nadeln dicht über der Galle abbricht, genau da, wo jene Schichten ihren Anfang nehmen. Alte Gallen, deren Gewebe durch Eintrocknen zerrissen ist, zeigen in den dadurch entstandenen Hohlräumen reichliche Ansammlungen von Harz.

Schon im Spätherbst findet man einzelne der belegten Nadelpaare goldgelb gefärbt. Nicht stellenweise tritt dieser Farbwechsel auf, sondern er erstreckt sich gleichmässig auf die ganze Nadel. Während des Winters haben sich die abgestorbenen Nadeln aber alle verfärbt und schliesslich ein mattbraunes Kolorit angenommen. In dieser gleichen sie den infolge gewisser Witterungseinflüsse und Pilzwirkungen abgestorbenen und gebräunten Nadeln so sehr, dass eine oberflächliche Untersuchung leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann. Alle braun gewordenen Nadeln sind selbstverständlich tot. War der von *Diplosis brachyntera* angerichtete Schaden anfangs, d. h. so lange die Nadeln grün blieben, nur wenig massgebend für den Anblick des Bestandes, so wird der Schaden um so auffällender, je mehr die Verfärbung der Nadeln allgemeiner wird.

Es kommt nur selten vor, dass ein Nadelpaar zwei Larven birgt, also wohl von zwei Mücken angestochen worden war.

Die Zeit, wann die abgestorbenen braunen Nadeln zu Boden fallen, ist eine äusserst verschiedene. Manche werden schon im Herbst abgestossen, die meisten bleiben während des Winters an den Zweigen und fallen in der Frühjahrszeit nach und nach herab, während einzelne braun benadelte Zweige bis in den Sommer, ja Herbst hinein zu beobachten sind. Das Anstechen einer oder der anderen Nadel ist für das Leben des Baumes fast ohne alle Bedeutung, nachteilig aber wird es in solchen Fällen, wo fast sämtliche Nadeln der *Cecidomyia* zum Opfer gefallen sind. Hat z. B. die Mücke alle Nadeln nahe der Spitze des Zweiges belegt, sind also etwa 2, 3 oder 5 cm von der Knospe an abwärts alle Nadeln in der beschriebenen Weise verfärbt, deformiert und abgestorben, dann geht auch dieser ganze Abschnitt des Zweiges zu Grunde, er vertrocknet. Dasselbe tritt immer dann ein, wenn die Eiblage so stark war, dass mit der Nadelverbildung eine Verkümmernng des Zweiges eingetreten war. Jeder von dick angeschwollenen, kurz gebliebenen *Cecidomyia brachyntera*-Larven bergenden Nadeln besetzte Zweig stirbt unfehlbar ab. Oft findet an diesen Nadeln ein starker Harzaustritt statt. Der Ersatz eines ganz abgestorbenen Zweiges geschieht durch kräftigere Entwicklung eines von derselben Basis ausgehenden Nachbartriebes, das Wachstum eines nur an der Spitze zu Grunde gegangenen Zweiges erfolgt durch Bildung von zahlreichen Knospen aus den Scheiden mehr oder weniger zahlreicher noch gesunder Nadelpaare.

Es ist schon lange bekannt, dass die Larve sich nicht in ihrer Galle verpuppt, sondern diese vor der Verwandlung verlässt, welche, wie man annahm, am Boden stattfinden sollte. Sehr unregelmässig und unbestimmt ist die Zeit dieser Auswanderung, man findet schon zeitig im Herbst bewohnt gewesene, aber nun verlassene Gallen, und man beobachtet auch mitten im Winter die durch ihre klebrige Haut an den Zweigen gehaltene und sich langsam weiter bewegende Made. Sie sucht jetzt nach einem bequemen Ort, an dem sie ihre Verwandlung bestehen kann. Oft findet sie diesen schon unter den Blättern der Nadelscheide; hier spinnt sie ein kleines weisses, aber festes Kokon, in dem sie bis zu der erst im Frühjahr stattfindenden Verwandlung liegt. Sie treibt bei Anfertigung dieses Gespinnstes die Teile der Nadelscheide weit auseinander, so dass schon äusserlich sofort die Stelle zu erkennen ist, an der die Puppe ruht. Gleichzeitig wird hierdurch die von der Gallbildung herrührende, ziemlich gleichmässige Anschwellung, einseitig gesteigert durch Hervortreten einer

buckelartigen Erhebung. Fallen die Nadeln und mit ihnen die besetzten Kokons im Herbst ab, so überwintert das Insekt, der früheren Annahme entsprechend, in der That am Boden. Viele Larven, die nicht in einer Nadelscheide das gesuchte Versteck finden, wählen unter Flechten und Rindenschuppen einen passenden Ort zur Verwandlung.

Bekämpfung. Vertilgungsmittel fehlen.

5. Orthoptera.

39. *Decticus verrucivorus* L. Warzenfressende Heuschrecke.

Tafel E, Fig. 8.

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113; ders., Forstinsekten III, p. 276; Henschel, Leitfaden, p. 78.

Schädling. Diese lange Fühler tragende Laubheuschrecke besitzt einen vorn breit gerundeten, hinten verschmälerten Kopf. Erstes Hintertarsenglied am Grunde mit 2 grossen Hautläppchen und 4 starken beweglichen Stacheln. Vorderschienen an den Seiten des Grundes mit einer schmalen Spalte. Flügel über hinterleibslang; Farbe lichtgrün, braun gewürfelt. Hinterschenkel grün mit schwarzem Fleck; Legescheide schwach gebogen. Länge 30—35 mm.

Schaden. Über einen wirtschaftlich beachtenswerten Schaden, der durch dieses an allen grünen Pflanzenteilen fressende Insekt an Kiefern verübt worden wäre, ist noch nichts bekannt geworden. Aber die Merkmale der von ihm herrührenden Beschädigung der Nadel sind sehr deutlich. Die von der Seite angebissenen Nadeln (Fig. 8) werden zermalmt und dabei in unregelmässige, lange, grobe Fasern zerrissen. Oft findet man unter einer solchen Wundstelle die Spuren der eingreifenden Oberkiefer. Ich beobachtete derartig befallene Nadeln meist dicht über dem den Boden bedeckenden üppigen Graswuchs, doch auch höher war die Schrecke angesprungen, die befallenen Nadeln waren aber nur vereinzelt zu finden, bald waren sie nahe der Basis, bald in der Mitte, bald nahe der Spitze angegriffen worden.

Kot. Der Kot besteht aus 5 mm langen, 2 mm breiten, im übrigen unregelmässig geformten Stücken, von hell weissgrauer bis dunkel braungrauer Farbe, in denen sich Nadelreste wie im Kote von Schmetterlingsraupen oder Lophyruslarven nicht erkennen lassen. Wenn er trocken geworden, zerfällt er sehr leicht zu feinem Staub.

Bekämpfung. Massregeln der Abwehr sind, da noch kein eigentlicher Schaden vorgekommen ist, bisher nirgends ins Auge gefasst worden.

6. Hymenoptera.

Die Hymenopteren, soweit sie in der vorliegenden Abhandlung in Betracht kommen, gehören den Gattungen *Lophyrus* und *Lyda* an. Die ersteren, die Buschhornblattwespen, zeichnen sich dadurch aus, dass sie als Imago und als Larve die Nadeln der Kiefer verletzen, nämlich durch die Ablage der Eier und durch den Frass der Larven; die letzteren, die Gespinnstblattwespen, dadurch, dass ihre Larven einzeln oder in Gesellschaften Gespinnste bewohnen, die von manchen unter Verwendung des eigenen Kotes zu dichten Kotsäcken umgebildet werden.

Lyda.

Kot. Der Kot aller Gespinnstblattwespen hat eine Reihe gemeinsamer Merkmale, welche sich auf seine Farbe

und Gestalt beziehen, also hier gemeinschaftlich besprochen werden können.

Er ist walzenförmig von Gestalt, an den Enden abgerundet und aus verhältnismässig kleinen Stückchen zusammengesetzt, was wiederum eine ziemlich ebenmässige Oberfläche mit sich bringt. Einschnürungen irgend welcher Art, wie wir sie beim Kot der Schmetterlingsraupen kennen gelernt haben, fehlen hier vollständig. Die Dimensionen desselben sind für dieselben Altersstufen der einzelnen Arten gleich, die Länge steigt bis zu 4, die Dicke bis 1,5 oder 1,75 mm.

Frisch ausgestossen hat der Kot bei *Lyda pratensis* eine grüne Farbe, die aber bald in ein lebhaftes gelbbraun oder rotbraun, ja selbst schwarzbraun übergeht. Diese Farbe beobachtete ich allein an jenem der übrigen Arten; möglich ist es freilich, dass auch bei diesen ein solcher Farbwechsel stattfindet.

40. *Lyda pratensis* Fabr. (stellata Christ.). Die Kiefern-Gespinnstblattwespe.

Tafel XXII, Fig. 5, 7 (1890), Fig. 8 (13. VII. 1892).

Literatur: Eckstein, Beiträge zur Kenntnis der Gespinnstblattwespen, Z. f. F. u. Jw. 1889, Aprilheft; ders., Weitere Beiträge etc., ebenda 1890, p. 703; ders., Zur Biologie der Gattung *Lyda*, Spengel, Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. V. 1890, p. 425, Tafel 35; Altum, Forstzoologie III. 2, p. 276; ders., Das Auftreten der Gespinnstblattwespen, L. pr. u. L. h. in den letzten Jahren, Z. f. F. u. Jw. XIV, p. 281; ders., Über die Gespinnstblattwespen *Lyda pratensis* u. *L. hypotrophica*, ebenda XVI, p. 246; ders., Waldbeschädigungen, p. 205; Hess, Forstschutz I, p. 404; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 183—187 und 281, Tafel 16; ders., *Lyda pratensis*, Krit. Bl. 28b, p. 189; ders., Die Forstinsekten III (1844), p. 68 u. 76; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 252; Hartig, Die Aderflügler Deutschlands, p. 138 ff. u. p. 329; ders., Forstliches und naturwiss. Konversationslexikon 1834; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 127; Grebe, Waldschutz, p. 186; Henschel, Leitfaden, p. 70, Zeitschrift f. Bayern, Bd. VI 1829, Heft 4; Wilhelm, Forstentomol. Notizen, Krit. Bl. 44, I, p. 219; Hapf, C., Bemerkungen über Raupenfrass auf dem in d. Standesherrschaft Muskau . . . gelegenen Forstrevier Mulkwitz vom Jahre 1819—1827, nebst Beschreibung eines seither als schädlich noch nicht bekannt gewesenen Insektes (L. p.) mit einer Nachschrift von Professor Schwärzchen, Bamberg 1829; auch in Behlen's Zeitschrift f. d. Forst- u. Jagdwesen VI (1828—29), Heft 4, vergl. auch Forst- u. Jagdztg. 1829, sowie v. Wedekind'sche Jahrbücher, Heft 7; Liebich, Chr., Ein neues schädliches Forstinsekt, die Wiesenblattwespe, L. p., Allg. Forst- und Jagd-Journal I. 1831, No. 4, siehe ferner Sitzungs-Ber. v. 17. VII. 1876 der Naturf. Ges. v. d. Oberlausitz; André, Species des Hymenoptères de l'Europe et d'Algérie I. 1879; Kriegbaumer, Klugs gesammelte Aufsätze über Blattwespen 1884, p. 12; Taschenberg, Hymenopteren Deutschlands 1866, p. 26; ders., Forstwirtschaftl. Insektenkunde p. 244; ders., Praktische Insektenkunde II, p. 354; Giraud, J., Description de deux Hymenoptères du genre *Lyda*, acc. de quelques observations sur les espèces connues de ce genre qui se trouvent en Autriche, Verh. d. zool. bot. Ges. Wien 1861, Abhandlg., p. 81—92; Kořešnik, Erinnerung an zwei alte Bekannte, *Lophyrus pini* und *Lyda pratensis*, C. f. d. g. F. 1875, p. 185.

Schädling. Die Larve ist walzenförmig von Gestalt, unten jedoch etwas flacher als an der stärker gewölbten Rückenseite, nach hinten schwach verjüngt und abgeplattet. Der Kopf ist dick und rund, gelbbraun, dunkel getigert, glänzend; Mundteile schwarz; Thorax mit 3 Beinpaaren, Hinterleib beinlos; erster Brustsegment oberseits mit starker horniger Platte, die als dunkler Nackenstreif in die Augen fällt. Jedes Segment des Abdomens besitzt ober- und unterseits charakteristisch gestaltete, quer verlaufende Hautfalten, die in den Seiten durch eine aus drei Teilen bestehende Längsfalte von einander getrennt werden. Fest gepanzert

ist das letzte Segment, es besitzt eine obere und eine untere Platte, die am Hinterrand eine horizontal verlaufende Querspalte — Afterspalte — bilden. Die Behaarung ist äusserst schwach; nur Kopf und Aftersegment tragen längere Härchen.

Die Farbe der Larve ist sehr variabel: blassgrün, graugrün, rötlichgelb oder rotbraun in der Jugend, heller oder dunkler gelb, auch schmutziggrün im Alter. In der Rückenmitte, sowie rechts und links über den Seitenfalten und am Bauche zieht ein dunkler Streif; heller gefärbt als der übrige Körper sind die ersten Rückenwülste eines jeden Segmentes, sowie die in deren Seiten hinziehende Längsfalte. Im Alter fehlt die Zeichnung völlig. Etwas nach innen und über den jederseits in der Einzahl vorhandenen Punktaugen stehen die braunen Fühler mit sieben gelblich abgesetzten Gliedern. Die Oberkiefer sind schwarz.

Die drei Paar Thoraxbeine sind braun, an den Gelenken hell, fünfgliedrig und enden mit einer einzigen langen, geraden, scharfen, spitzen Klaue. Das letzte Körpersegment trägt oberseits einen nach vorn gekrümmten kleinen Haken, links und rechts aber je einen dreigliedrigen Taster, gewöhnlich Nachschieber genannt. Länge 25—30 mm.

Schaden. Der von einer oder mehreren Larven besetzte Zweig wird seiner vorjährigen Nadeln beraubt. Ein mehr oder weniger feines Gespinnst ziehend, beissen die Larven zuerst die Nadelkante an (Tafel XXII, Fig. 2). Bald ist die Nadel durchgefressen, worauf der stehen bleibende Rest meist bis zur Basis verzehrt wird, während das abgenagte Stück zu Boden fällt, wenn es nicht in dem Gespinnst, gleich den grünen, später gebräunten Kotstücken hängen bleibt (Fig. 7). Folgt auf den ersten Angriff nahe der Spitze der Nadel weiter unten ein zweiter oder dritter, so kann die Nadel mehrmals durchbissen werden, wobei kleine Stückchen aus ihrer Mitte hier und da, aber auch oft recht zahlreich von den Gespinnstfäden festgehalten werden (Fig. 7). Die Nadeln des jüngsten Triebes werden in der Regel verschont; und wie der Frass am einzelnen Zweig unten beginnt, so ist auch ein stark besetzter Stamm zunächst in den unteren Teilen kahl gefressen, während die höchsten Wipfel noch unverletzt und grün sind.

Ende August begeben sich die Larven in den Boden.

Mitte Juli 1892 fand ich mehrmals einzeln lebende *Lydal*arven, die sich in garnichts von *pratensis*-Larven unterscheiden. Wohl aber waren einige biologische Abweichungen zu beobachten. Vor allen Dingen lebten sie ganz vereinzelt; dann fanden sie sich nicht mehr an ihrem ersten Aufenthaltsort, sie hatten vielmehr diesjährige noch nicht verholzte Zweige als Wohnung ausersehen (Fig. 8). Diese waren mit Gespinnst ganz dünn überzogen, einiger Nadeln bis zur Scheide beraubt, während andere nur halb abgefressen waren, im Gespinnst hing nicht ein einziges Kotteilchen oder ein Nadelrest, kurz es war das Aussehen des besetzten Zweiges ein nicht den gewöhnlichen Verhältnissen entsprechendes. — Das Vorkommen der *Lyda pratensis* ist bei Eberswalde nur ein ganz vereinzelter.

Bekämpfung. Gegen die im Boden ruhenden Larven wird Umbrechen der abgetriebenen Flächen mit dem Waldpfluge oder Schweineeintrieb empfohlen; auch 15 cm tiefes Umhacken des Bodens und Sammeln der unverpuppten Larven war auf kleineren Flächen durchführbar und erfolgreich. Die bei warmem Sonnenschein lebhaften Wespen können an frisch geschälten Kiefernspfählen, die vollständig

mit Raupenleim bestrichen wurden, in grosser Zahl abgefangen werden. Da die Wespen bei kühlem Wetter träge an den Stämmen emporklettern, so hat man auch Leimringe angelegt, aber keinen durchschlagenden Erfolg mit dieser Massregel erzielen können.

41. *Lyda campestris* L. Die gelbe Kiefern-Kotsackgespinnstblattwespe.

Tafel XXII, Fig. 3, 4 (1890).

Literatur: Siehe bei *Lyda pratensis*.

Schädling. Bei einer Länge von 25 mm besitzt die erwachsene Larve (6. VIII. 92) einen rötlichgelben Kopf mit schwarzem Oberkiefer und weisser Oberlippe; die ersten Fühlerglieder sind braun, drittletztes schwärzlich, die beiden letzten schwarz, die Gelenke hell; Nackenschild olivbräunlichgelb, Körperfarbe gelblich-grüngrau; Rückenstreif düster bräunlich grüngrau, an den ersten 5 Segmenten breiter als hinten. Stigmen gelb, um dieselben bräunliche Flecken, welche ein braunes Band über den Seitenfalten bilden; diese ebenfalls mit bräunlichen Flecken.

Auf den Falten eines jeden Segmentes finden sich oben je eine Reihe solch bräunlicher Flecke, welche besonders auf den 2 stärksten Falten sehr deutlich sind, aber alle nur mit der Lupe gesehen werden können, in der Jugend aber wohl deutlicher sein werden, da die Larven in einem früheren Alter Querreihen dunkler Fleckchen besitzen sollen. Unterseite mit einem an der Brust kräftigen mittleren Längstreif; Thoraxbeine gelb, am Ende der Glieder, besonders am vorletzten braun; Nachschieber gelb.

Schaden. Die aus dem nahe einer Endknospe zwei bis vierjährigen Kiefern abgelegten Ei entstehende Larve beginnt im Juni ihren Frass an den jüngsten obersten Nadeln, welche bis auf kurze Stümpfe, ja bis zur Scheide verzehrt werden. Nur wenige Fädchen bilden ihr zartes Gespinnst, in dem ihre kleinen Kotteilchen hängen bleiben, dieselben sind braun von Farbe und nehmen mit dem Alter der Larve und der Länge des nach unten weiter werdenden Kotsackes an Länge, Breite und Intensität der braunen Färbung zu.

Die Larve sitzt kopfabwärts in ihrer sackartigen, unten offenen Gespinnströhre. Auch sie beisst die Nadeln durch; dieselben hängen an einzelnen, vielleicht vorher an die Nadeln gehefteten oder zufällig sie haltenden Gespinnstfäden und werden von der Larve meist vollständig verzehrt. Nur ganz selten findet man einen oder den andern gebräunten Nadelrest in den Kotsack mit eingesponnen. Sind alle Nadeln eines Triebes abgefressen, so werden auch die unteren Nadeln eines Seitenzweiges angenommen.

Bekämpfung. Dieselbe erfolgt durch Entfernen der noch besetzten Kotsäcke.

42. *Lyda erythrocephala* Hrt. Rotköpfige Kieferngespinnstblattwespe.

Tafel XXII, Fig. 6 (30. VII. 1892).

Literatur: Altum, Forstzoologie III. 2, p. 282; ders., Waldbeschädigungen, p. 183; Hess, Forstschutz I, p. 405; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, 183—187 u. 281; ders., Forstinsekten III, p. 78; Nördlinger, Forstschutz, p. 252; Hartig, Die Aderflügler Deutschlands, p. 326; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 128; Grebe, Waldschutz, p. 187; Henschel, Leitfaden, p. 69; Cameron, Capture of *Lyda erythrocephala* at Rannoch, Scottish Naturalist II. 1873, p. 62; Probst, Die gesellige Fichtenblattwespe, L. h., Pfeil, Krit. Blätter XLVII. 1. 1864, p. 248; Judeich und Nitsche, Forstinsektenkunde p. 648; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 358; ders., Forstwirtschaft. Insektenkunde p. 248.

Schädling. Körperfarbe der Larve grünlichgrau, oder olivengrün, durch viele feine Fältchen mit einem glänzenden Schimmer überzogen, Kopf grünlichgelb, Oberkopf dunkel getigert, Gesicht gelb, Kehle grünlich. Erstes Segment mit schwach bräunlichem (schwarzem [Nitsche]) Chitinnackenschild. Rücken, Seiten und Bauch mit je einem rötlich-pechbraunem Längstreif. Der Rückenstreif geht auch auf die Afterklappe über. Von den 5 Querspalten jedes Segmentes sind drei bis zur seitlichen Längsfalte mit dunklen Flecken besetzt. Letzter Ring ungefleckt. Beine und Nachschieber gelblich, letztere mit dunkler Spitze. Länge 15—25 mm.

Schaden. Die zeitig im Frühjahr schwärmende Wespe hat je eine Nadel vorjähriger Triebe nahe der Knospe mit einem Ei belegt. Die Larve frisst die Nadeln bis zur Scheide ab, spinnt sich eine enge Röhre etwa so lang, dass sie gerade Platz darin findet und kleidet ihre Wandung mit feinen Kotteilchen aus, die aus zerbröckelten Kotstücken stammen. Von dieser Wohnung aus wandert sie weiter zweigabwärts, auch hier die Nadeln bis zur Scheide abweidend, überall ihren Weg durch feine, aber feste Gespinnstfäden markierend.

Bekanntlich können die *Lyda*-Larven sich nur spinnend weiterbewegen, wie dies bereits Hartig geschildert hat.

Bekämpfung. Wie vorher angegeben.

Lophyrus*).

Als allgemeines Erkennungszeichen für die Anwesenheit einer *Lophyrus*-Larve diene der Hinweis darauf, dass erstlich sämtliche Buschhorn-Blattwespenlarven, die bei der Häutung abgestreifte Körperhülle ringförmig um eine Nadel legend, fest ankleben, dass ausserdem die Gestalt des Kotes aller von mir beobachteten Arten dieselbe ist.

Kot. Der Kot besitzt eine äusserst charakteristische Form, da er aus fast ganz gleichmässig gestalteten schiefen, flachen, rhomboïdalen Blättchen besteht, in welchen die einzelnen Nadelreste eine durchaus regelmässige Lagerung zu einander aufweisen. Sind sie doch alle parallel der kürzeren Seite des Rhomboïdes aneinander gereiht und verkittet. Die Dimensionen sind weniger nach den Arten als vielmehr nach dem Alter der Larven verschieden gross. Doch lässt unter allen Spezies *Lophyrus similis* die relativ grössten Kotstücke fallen. Es ist nämlich die Länge in der grossen Diagonale 4, die der kleinen 3 mm, während die Breite 1,5 und die Dicke 0,5 mm beträgt. Die Farbe des Kotes ist stets ein frisches Grün, welches bei ganz jungen Larven etwas ins gelbe ziehen kann, unter den Einflüssen des Wetters aber bald blass und grau wird.

43. *Lophyrus rufus* Fabr. Rotgelbe Kiefernblattwespe.

Tafel XIX, Fig. 1—4 (21. VI. 1892).

Literatur: Altum, Waldbeschädigungen, p. 180; Hess, Forstschutz I, p. 401; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113 (187); ders., Forstinsekten III, p. 85, 86, 109; Hartig, Die Aderflügler Deutschlands I, p. 164; Brischke, Notiz über die Zucht von *Lophyrus rufus*, Entomol. Nachr. VI. 1880, p. 93; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 124; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 157; Henschel, Leitfaden, p. 75; ders., Verheerungen durch die Kiefernblattwespe, Allg. F. u. Jztg. 1853, p. 112, u. 1857, p. 390; Vorhausen, Die rotgelbe Kiefernblattwespe L. r., Allg. F. u. Jztg. 37, 1861, p. 44; Bartels, Über das Auftreten der

*) Die Imagines sind nur dann beschrieben, wenn ich solche in frischen Exemplaren zur Verfügung hatte. Bezüglich der übrigen verweise ich auf die citierte Literatur.

Lophyrus rufus in der Lutterhaide, Verh. des Harzer Forstvereins 1891, p. 88—90; Döbner, Einige Bemerkungen über schädliche Forstinsekten, Allg. F. u. Jztg. 1862, p. 275; Lampa, Iven, Roda tanstekeln (*Lophyrus rufus*) och dess uppträdande i våra skogar (Die rote Buschhornblattwespe und das Auftreten derselben in unseren Wäldern). Ent. Tidskr. 1892, p. 41—42; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 346.

Schädling. Kopf der Larve rund, glänzend schwarz. Körper schmutzig rauchgrau, auch grünlich dunkelgrau, oder schwärzlich grün, unten heller; erstes Segment auffallend hell; letztes stark verjüngt, tief schwarz, Rückenmitte mit hellem, blassgrünem Streif, der sich auf dem vorletzten Segment verliert; in den Seiten ein Streif, der sich aus schwarzen auf den Wülsten gelegenen Flecken zusammensetzt.

Jedes Segment besteht aus 6 Querwülsten; der 1., 3. und 6. mit je einer Reihe schwarzer, sehr kleiner Dornen. Der 1. und 6. breiter als die anderen. Über den Bauchfüssen und unter den dem ersten Wulste angehörenden Stigmen liegen ovale, mit Dornen besetzte flache Erhebungen. Länge 25 mm.

Sofort nach einer am 19. VI. 92 erfolgten Häutung: Kopf und Thoraxbeine weiss, mit einem schwachen Stich ins Gelbe; Körper blass rötlichgrau, das letzte Segment wenig gedunkelt; in der Rückenmitte eine schwarze Binde, die aus einzelnen Flecken auf der Höhe der Wülste besteht und durch eine feine helle Linie der Länge nach geteilt ist; durch Fehlen der Flecke kann die Binde unterbrochen werden. Stigmen weiss; über diesen ein aus schwarzen Flecken gebildetes Band. Am 2. und 3. Thorax-, sowie 1—7. Hinterleibs-Segment in den Seiten eine schwarze Fläche mit hellen Punkten. Kurze Zeit später ist der Kopf wieder schwarz, aber nicht mehr so tief wie vorher.

In der Schreckstellung heben die Larven Kopf und Brust, strecken die Brustbeine nach vorn aus, so dass sie nur das erste Bauchfusspaar lüftend mit 4 Beinpaaren festsetzen; oft auch heben sie gleichzeitig den Hinterkörper.

Schaden. Der Frass, an der Spitze des belegten Zweiges beginnend, rückt an diesem abwärts, um sodann auf andere Zweige überzuspringen. Die Nadeln werden von den jugendlichen, noch winzigen Larven befressen (Fig. 2), ganz wie es von *L. pini* bekannt ist (s. d.), nur ist dieses allseitige Benagen nicht von der Ausdehnung wie bei letzteren, da man nur wenige solcher Nadeln an den von einer Kolonie befressenen Zweigen findet.

Später sitzen die Larven meist nur zu zweien in gleicher Höhe einander gegenüber an einer Nadel, die sie in kurzer Zeit bis nahe zur Scheide abweiden. Als charakteristisch für ihre Beschädigung ist das Stehenbleiben (Fig. 1 und 3) eines kurzen Stückchens der mittleren Nadelteile, eine Erscheinung, die sich an den bis zur Scheide abgefressenen Stummeln (Fig. 4) jedoch seltener zeigt.

Ausser den Nadeln nimmt *Lophyrus rufus* auch sehr gerne die Rinde, welche in grösseren oder kleineren unregelmässigen Plätzen benagt wird. Von der Charakteristik dieses Rindenfrasses gilt das bei *Lophyrus pini* (S. 42) hierüber Gesagte. Sind von den an einem Zweige empor-klimmenden Larven alle alten Nadeln verzehrt, dann greifen die ersten Larven wohl auch die jungen Nadeln an, die jedoch wohl nie bis über die Hälfte verzehrt werden (Fig. 1). Es wird wohl auch einmal ein junger Trieb (Fig. 1) so benagt, dass er sich nicht mehr tragen kann und umknickt. Die Larven finden jedoch im allgemeinen keinen Geschmack an den jungen Nadeln, die ganze Gesellschaft macht Kehrt, wandert zurück von dem kahlgefressenen Ort, um an einem

anderen vollbenadelten Zweig zusagendere Nahrung zu finden. Die von einer Gesellschaft bis zur Verpuppung verzehrte Nadelmenge gleicht etwa der von einer *Lophyrus pini*-Familie verbrauchten Masse.

Bekämpfung. Wie bei *Lophyrus pini*.

44. *Lophyrus nemorum* Fabr. Gelbfleckige Kiefernblattwespe.

Literatur: Henschel, Leitfaden, p. 76; Hartig, Aderflügler, p. 116.

45. *Lophyrus laricis* Jur.

Literatur: Hartig, Aderflügler, p. 131.

46. *Lophyrus frutetorum* Fabr. Strauchkiefernblattwespe.

Literatur: Henschel, Leitfaden, p. 77; Hartig, Aderflügler, p. 134.

Ich kenne aus eigener Anschauung weder die Biologie dieser drei Blattwespenlarven noch die Eigentümlichkeiten ihres Frasses an Kiefernadeln.

47. *Lophyrus socius* Kl. Gesellige Kiefernblattwespe.

Tafel XVII, Fig. 9 (15. IX. 1892).

Literatur: Henschel, Leitfaden, p. 74; Hartig, Aderflügler, p. 167, Fintelmann, Beiträge zur näheren Bestimmung und Naturgeschichte einiger auf der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) lebender Lophyren, Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. 19, P. 1.

Schädling. Die jungen Larven von etwa 1 cm Länge, wie ich sie Anfang September (9. IX. 92) fand, sind graugrün von Farbe, mit schwarzem Kopf und schwarz beschilderten Brustbeinen. Genauer betrachtet zeigen sie auf gelblichgrüner Grundfarbe zwei ganz blasse, durch eine feine helle Linie getrennte Rückenstreifen.

Jedes Segment besitzt 6 Hautfalten, von denen die erste, dritte und sechste stärker sind, als die anderen und zahlreiche, einzeilig geordnete, schwarze Dörnchen tragen. Tiefer an der Seite, auf je 2 Falten, stehen ebensolche, aber unregelmässig gehäuft. Die dritte unten etwas angeschwollene Querfalte unterbricht einen hellen gelblichen Seitenstreifen, in dem die Stigmen liegen. Die Bauchfüsse sind von der Farbe des Körpers, und, ebenso wie die Unterseite, heller erscheinend, weil sie dornenfrei sind.

Die Afterraupen wachsen sehr rasch, am 14. IX. waren sie bereits 1,6 cm lang. Ihre Zeichnungen sind deutlicher geworden. Eine feine hellgraue Linie trennt die beiden schmalen, schwarzen Rückenstreifen, die ihrerseits wieder durch ein helles, ebenfalls nicht breites Band von der grauschwarzen breiten Seitenbinde geschieden sind. Der weisse Seitenstreif ist etwas stärker und ein weisser Fleck in den Seiten des ersten Segmentes wird deutlicher. Der Kopf ist blauschwarz, an der Stirn rötlich. Bei manchen Individuen zeigt die Rückenlinie eine Abweichung insofern, als sie nur in der Mitte eines jeden Segmentes eng bleibt, sich vorne und hinten aber merklich erweitert. Mit einer am 16. IX. 92 erfolgenden Häutung hat sich ihr Aussehen sehr stark verändert. Die Länge beträgt nun 23 cm. Der Kopf ist rotbraun, das Gesicht schwarz. Eine weisslich-graue Grundfarbe mit entschiedenem Stich ins Grüne kommt nur auf dem Rücken aller Segmente, mit Ausnahme des letzten, deutlich hervor. Die Seiten des Körpers sind von einer bleigrauen, teilweise sammtschwarzen Binde eingenommen, aus welcher die weisse stigmentragende Seitenlinie hell hervorleuchtet.

Der helle Rücken trägt eine dunkle aus zwei schmalen Rückenstreifen bestehende Zeichnung, die segmentweise auf der letzten Falte zu zwei tief samtschwarzen Flecken verstärkt ist. Auf den Brustsegmenten und dem drittletzten Hinterleibsringe sind sie stärker, das letzte Segment ist ganz schwarz mit einem in der Mitte gelegenen weissen Fleckchen auf der Afterklappe. Die breite Seitenbinde ist nicht ganz gleichmässig dunkel, da jede schwarze Warze von einem hellen Hof umgeben ist. Jedes Bein trägt unter der hellen Seitenlinie einen ebenfalls hellen stark leuchtenden Fleck.

Bei dunkler werdender Zeichnung verschwinden die hellen Höfe um die Dornen, und die rotbraune Färbung des Kopfes wird tiefbraunschwarz. Mit 24, höchstens 25 mm ist die Larve etwa am 27. September erwachsen und ihre milchweissen Flecken in den Seiten fallen sehr in die Augen. Bei Gefahr krümmt die Larve ihren Vorder- und Hinterkörper nach dem Rücken und nimmt eine C-Stellung ein.

Schaden. Die Wespen sägen die Nadeln an, ebenso wie *Lophyrus pini*.

Die Larven, erst spät im Jahre erscheinend, befressen, ziemlich rasch am Zweige abwärts wandernd, die Nadeln, anfangs in ähnlicher Weise wie *Lophyrus pini*, indem sie die Nadeln in ihrem unteren Drittel bis auf einen stehen bleibenden schmalen Faden benagen. Niemals konnte ich beobachten, dass eine Nadel nur in der Mitte oder gar nahe der Spitze in dieser Weise befressen war, vielmehr kam es vor, dass eine oder die andere Nadel völlig durchgenagt wurde und herabfiel. Die unverletzten Teile vertrockneten, wurden nach der Spitze hin bleichgrün, unten aber gerötet. Kaum hatten die Raupen die erste Häutung überstanden, als sie die Nadeln völlig verzehrten und bis zur Scheide wegnahmen; sitzen ihrer zwei an einer Nadel, dann nehmen sie jede die Hälfte derselben weg, frisst aber nur eine Larve, dann nagt sie wie gewöhnlich an einer Kante beginnend und geht bis weit über die Nadelmitte vor, um sich dann nach der Fläche und der anderen Kante zu wenden derart, dass der zuletzt verzehrte Streifen weder die »Mittelrippe« noch die eine Kante ist, sondern irgend ein Streifen in der Mitte der einen Nadeloberfläche. Meist fängt die Larve dicht unter der Nadelspitze ihr Zerstörungswerk an, so dass nur ein kleines Endchen derselben abfällt.

Waren die jungen Larven, wie gesagt, rasch zweigabwärts gewandert, jede Nadel nur wenig benagend, so wenden sich die älteren Raupen an anderen Zweigen wieder der Spitze zu, indem sie alle Nadeln bis dicht zur Scheide wegnehmen.

48. *Lophyrus virens* Kl. Grüngelbe Kiefern-Blattwespe.

Tafel XIX, Fig. 5 (2. VI. 92).

Literatur: Hartig, Aderflügler I, p. 119; Henschel, Leitfaden, p. 78.

Schädling. Die ganz jungen, nur wenige Millimeter langen Larven fand ich am 2. VI. 92. Sie sind einfarbig grün, genau von der Farbe der Nadeln, nur auf dem Rücken etwas dunkler, die buckelartig aufgetriebene Brust ist gelbgrün, der Kopf schwarz. Bei der erwachsenen Larve ist der Kopf schmal und hoch, von Farbe grün, mit schwarzer spitzbogenartiger Winkelzeichnung auf der Stirn. Körperfärbung grün mit doppelter, etwas dunklergrünen Mittellinie, breiterer ebenfalls grünen Seitenlinie und leuchtend milchweisser Hautfalte unter den Stigmen; etwas tiefer, etwa an

der Grenze der Beine, noch ein dunkelgrüner Streif; diese wie die Bauchfläche heller grün, Thoraxbeine schwarz geschildert.

Schaden. Auch diese Afterraupe verzehrt die Nadel bis zur Basis. Wenn sie noch im jugendlichsten Alter steht, ist ihr Frass ein ausgesprochenes Benagen der Nadelkante. Die (Tafel XIX, Fig. 5) abgebildeten Nadeln sind platzweise an der Kante auf grösseren oder kleineren Strecken derart benagt, dass man die Stellen deutlich erkennen kann, an welchen die einzelnen mit dem noch gar kleinen Kopf geführten Züge abgesetzt haben.

Bekämpfung. Mittel der Abwehr kommen gegen diese wie gegen alle anderen vereinzelt lebenden Blattwespenlarven nicht in Betracht. Sollten sie sich zugleich mit anderen verderblichen Arten, etwa *L. pini*, stärker vermehrt haben, so werden sie gleichzeitig und mit denselben Massregeln wie diese bekämpft.

49. *Lophyrus variegatus* Htg. Veränderliche Kiefernblattwespe.

Literatur: Hartig, Aderflügler Deutschlands, p. 137; Henschel, Leitfaden, p. 77.

Schädling. Afterraupe: Kopf gerundet, rotbraun, Gesicht mit schwarzer Dreieckszeichnung, die bis auf 4 Flecken über den Augen schwinden kann. Farbe graugrünlich bis gelbgrün, oft wie das Grün der Kiefernadel. Dunkler Rückenstreif doppelt, Seitenstreif breit, unten sehr dunkel gerandet; seitliche Längsfalte graugrün, an der Brust in Flecke aufgelöst, reicht nicht bis auf das letzte Segment; Thoraxbeine weiss mit schwarzen hornigen Schildern; Bauchfüsse dunkelgrün gefleckt. Am 19. VI. 92 waren die Raupen 15 mm lang.

Schaden. Auch diese Larve frisst einzelne Nadeln bis zur Scheide weg.

Nach Hartig lebt sie häufig in Kiefernstangenhölzern, ich fand sie in Dickungen nur ganz vereinzelt.

Bekämpfung. Vergl. das bei *Lophyrus virens* Gesagte.

50. *Lophyrus similis* Htg. Ähnliche Kiefernblattwespe.

Tafel XV, Fig. 6 (22. VI. 92).

Literatur: Henschel, Leitfaden, p. 76; Middeldorpf, Entomologisches 1. Tenth. (*Lophyrus*) *similis*, Allg. Forst- u. Jagdztg. 1868, p. 278, u. 1853, p. 112; Hartig, Aderflügler Deutschlands, p. 160.

Schädling. Afterraupe: Kopf und Brustfüsse glänzend schwarz; desgleichen die Grundfarbe des nach hinten verjüngten Körpers. Rückenlinie schwarz mit feinem, weissem, nur auf dem letzten Segment fehlendem Mittelstreif. Seitlich davon ein weissgelbes Band. Dadurch, dass auch in ihm die Vertiefungen der Querfalten schwarz sind, erscheint es aus schmalen, durch schwarze feine Striche getrennten Querbinden zusammengesetzt, von denen auf jedem Segment die drei ersten gelb, die drei letzten weiss gefärbt sind. Von hier bis zur Fusswurzel ist der Körper schwarz mit gelben Flecken; das Stigma aber liegt in weissem Fleck. Letztes Segment matter gefärbt als die übrigen. Erstes Brustbeinpaar wie bei allen *Lophyrus*larven kleiner, letztes grösser als das mittlere. Länge 25 mm.

Ende Juni 1892 beobachtete ich eine eigentümliche Verfärbung der Larven. Sie wurden sehr blass, die schwarze Farbe verlor an Stärke, das Gelb an Intensität, alle Farben waren wie mit einem Schleier überzogen, und nur die

untersten Hautwülste über den Thoraxbeinen leuchteten stark weiss. Bis zum 1. Juli hatten sich alle Larven eingesponnen.

Schaden. Der Frass dieser vereinzelt lebenden Afterraupe ist durchaus nicht in die Augen fallend. Er charakterisiert sich dadurch, dass die Nadel fast gerade und ziemlich glatt abgeschnitten wird (Fig. 6) oft unter Zurücklassung eines sehr feinen dünnen Restes des der fressenden Larve gegenüberliegenden Nadelrandes.

Bekämpfung. Siehe das bei *Lophyrus virens* Gesagte.

51. *Lophyrus pallidus* Kl. Blasse Kiefernblattwespe.

Tafel XIX, Fig. 7—9 (10. X. 1891).

Literatur: Fintelmann, Beiträge zur näheren Bestimmung und Naturgeschichte einiger auf der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) lebender Lophyren, Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. 19, P. 1; Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, 187; ders., Die Forstinsekten III, p. 85, 86, 112; Hartig, Die Aderflügler Deutschlands I, p. 126; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, p. 127; Henschel, Leitfaden, p. 74; Altum, Waldbeschädigungen, p. 180; Hess, Forstschutz I, p. 400; Klopfer, *Lophyrus pallidus*, Jahrbuch des Schlesischen Forstvereins für 1891, p. 37; Taschenberg, Praktische Insektenkunde II, p. 349; ders., Forstwirtsch. Insektenkunde p. 225.

Schädling. Weibchen blassgelb, auch gelbrot; die Bauchfläche grün; Fühler 18- meist 20gliederig, rotbraun, nur die drei ersten Glieder hell; erstes Segment des Abdomens oben gelb, in den Seiten schwarz, zweites bis siebentes oberseits dunkelbraun, fast schwarz; achtes Segment gelb, am Hinterrand mit drei schwarzen Flecken; Sägeklappen schwärzlich; Beine blassgelb; der innere Schienendorn der Hinterbeine lappenförmig; Hinterhüften aussen schwarz; Hinterschenkel innen manchmal bräunlich und Hintertibien an der Spitze immer dunkelbraun; Flügel glashell, ihr Geäder dunkelbraun; Flügelmal gelblich; desgl. der Randnerv. Flügelspannung 15 mm; Länge 6 mm.

Männchen mit schwarzem, gelbgezeichnetem Thorax und schwarzem Abdomen; After und Bauchseite rot; Beine wie beim Weibchen; Hüften an der Basis und Innenseite der Hinterschenkel schwärzlich; Hintertibien mit feiner schwarzer Linie; Flügel glashell; Unterflügel getrübt; Adern zart, schwach gefärbt; Randnerv und Stigma ungefärbt; Flügelspannung 12 mm; Länge 5 mm.

Afterraupe: Kopf gelbbraun oder rotbraun, oft mit dunklerem Strich über dem Oberkopf; Augen tief schwarz, darunter eine Sinnesplatte mit kurzem, kegelförmigem Fühler und 5 in 2 Reihen geordnete Sinnesgruben; Körperfärbung gelb, auch grünlichgelb, ja gelbgrün, und weil auf der 1., 3., 6. Falte jeden Segmentes mit einzelnen schwachen, schwarzen Dörnchen besetzt, etwas schmutzig erscheinend. Der nach hinten sich stark verjüngende Körper nimmt an Intensität der Färbung derart zu, dass er vorn gelb, nach hinten mehr und mehr grün erscheint, und zwar besonders der hier tiefer gefärbten Längsbinden wegen, die sich schliesslich auf dem schmalen Nachschieber vereinigen.

Über den Rücken und an den Seiten zieht nämlich je eine breite, dunkle Linie hin, die des Rückens ist auf den Bruststringen durch eine sich später verlierende feine helle Linie geteilt.

Unter der ersten breiten Falte liegt das sich kaum abhebende Stigma; zwischen die zweite und dritte Falte keilt sich von unten eine dicke, kurze Hautfalte ein, die an ihrem oberen Ende farblos ist und dadurch auf jedem Segment einen hellen Fleck in der dunklen Seitenlinie veranlasst.

Etwas vor und unter jedem Stigma liegt eine schwärzliche, grosse, flache, warzenartige Erhebung mit einzelnen Dornen. Unter dieser, dicht über den Bauchfüssen, zieht eine unterbrochene, schwarzgrüne Binde her, deren Teile an die Zeichnung von *Lophyrus pini* erinnern. Länge der Larven am 9. Sept.: 13 mm.

Nach Hartig erscheint die Wespe im Juni; im Juli schon findet man die in Gesellschaften von etwa 50 Individuen lebenden Larven, welche bis spät in den September fressen und sich dann zur Verpuppung in den Boden begeben. Tritt aber eine doppelte Generation auf, dann fliegen die Wespen schon im Mai. Ihre Larven fressen sodann bis Mitte Juli, die Puppenruhe dauert 14 Tage, bis spätestens Anfang August. Im August findet das Schwärmen der zweiten Generation statt, deren Larven gleichzeitig mit jenen des einjährigen Generationscyklus bis in den September fressend gefunden werden.

Die Kokons haben nach den allgemeinen Angaben in Farbe und Gestalt grosse Ähnlichkeit mit denjenigen von *Lophyrus pini*. Die Larvenfamilie, von welcher der abgebildete Frass herrührte, nahm ich mit nach Hause. Nach wenigen Tagen schon hatten sich die Afterraupen eingesponnen, und zwar in ganz hellen, weissgelben Kokons.

Es giebt mehrere *Lophyrus*-arten, die immer farblose, blasse, graue Kokons fertigen; hier ist diese Erscheinung wohl auf die in der Gefangenschaft vorhandenen, anormalen Verhältnisse zurückzuführen, da ich sie in einen verhältnismässig dunklen Zwinger eingesperrt hatte, ohne dessen Boden mit Erde bedeckt zu haben.

Schaden. Auch der Frass dieser Blattwespenlarve trägt im allgemeinen die bei *Lophyrus pini* zu schildernden charakteristischen Merkmale.

Doch kommt es nur höchst selten vor, dass eine Nadel bis zur Scheide abgefressen wird, es bleiben vielmehr fast immer selbst noch bei dem Frasse erwachsener Larven die »Mittelrippen« stehen, und diese schienen mir durchgängig viel feiner zu sein, als bei *Lophyrus pini*-Frass. Sie sind anfangs noch grün (Fig. 7), verfärben sich aber bald in ein fahles Gelb (Fig. 8). Aus der vergrösserten Abbildung (Fig. 9) der Nadel ist zu ersehen, dass auch hier nicht die »Mittelrippe« übrig bleibt (cf. p. 41).

Ausserdem wird an ihr der unstäte Frass dieser verhältnismässig kleinen Afterraupe deutlich sichtbar, der sich auch schon im Gesamtbilde des befallenen Zweiges durch die breiteren oder schmälere, stehenbleibenden Nadelreste kennzeichnet.

Kleine Harztröpfchen, die am Rande grösserer unbeschädigter Nadelteile austreten, sind naturgemäss an solchen Nadeln keine Seltenheit.

Bekämpfung. Gegenmittel wie bei *Lophyrus pini*.

52. *Lophyrus pini* L. Die gemeine Kiefernblattwespe.

Tafel XXII, Fig. 1, 2 (1. V. 1892).

Tafel XXI, Fig. 1, 5 (16. II. 89), 3 (12. V. 90), 6 u. 7 (2. III. 92), 2 (5. IV. 92).

Tafel XX, Fig. 1, 2, 3 (10. IV. 92), 4, 7, 8 (1. VI. 90), 5, 6 (24. VI. 92).

Literatur: Ratzeburg, Waldverderbnis I, p. 113, 187, 282, Tafel 16; ders., Forstinsekten III, p. 85; Altum, Forstzoologie III, 2, p. 273; ders., Waldbeschädigungen, p. 180; ders., Über den Frass der Kiefernblattwespe, Z. f. F. u. Jw. 1890, p. 81; Hess, Forstschutz I, p. 396; Fischer, Beobachtungen über das Erscheinen etc. der Kiefernblattwespe, angestellt im Grossherzogtum

Baden, Lauroop Annalen VI. Heft 2, p. 1; Andrée, Abhandlungen Bd. 1 u. 2; Kořešnik, Erinnerung an zwei alte Bekannte, C. f. d. g. Fw. 1875, p. 185; Blattwespschaden, Allg. F. u. Jg. 1855, p. 380; Verheerungen durch die Kiefernblattwespe, ebenda 1853, p. 112; Nördlinger, Lehrbuch des Forstschutzes, p. 254; Hartig, Die Aderflügler Deutschlands, p. 141; Lucas, Sur le Lophyrus pini, Ann. Soc. Entomol. France (6) T5, 4. Trim. Bull., p. CC VI; ders., Note sur le Lophyrus pini, L. et sur son parasite etc., ebenda (4) T. 4. 1864, p. 215; Ratzeburg (Judeich), Waldverderber, 7. Aufl., p. 123; v. Bülow-Rieth, Neue Beobachtungen über den Kiefernspinner, Stettin 1828, p. 55; Müller, Über den Afterraupenfrass in den fränkischen Kiefernwaldungen vom Jahre 1819 bis 1820, Aschaffenburg 1821, vgl. Krit. Bl. IIa, p. 45; Hennert, Über d. Raupenfrass und Windbruch i. d. Kg. Preuss. Forsten 1791—94, Berlin 1797, p. 45; Grebe, Waldschutz und Waldpflege, p. 151; Henschel, Leitfaden, p. 72; Allg. Anzeiger d. Deutschen 1819, p. 372; Willkomm, Die Nonne, d. Kiefernspinner, die Kiefernblattwespe, p. 12; — Die kleine Kiefernblattwespe (Lophyrus pini) auf dem Meinhardter Walde im Weinsberger Thale und in den Löwensteiner Bergen i. J. 1861, in Monatsschrift f. d. Forst- u. Jagdwesen (Dengler) 1862, p. 72; Sturmfeder, v., Tenthredo (Lophyrus pini) betreffend ebenda 1861, p. 421; Wilhelm, Forstentom. Notizen, Krit. Bl. 44, I, p. 219; — Verschiedenes, Forstinsekten und den durch sie angeordneten Schaden betr., ebenda VIa, p. 156 u. 166; — Schädlichkeit einiger Forstkerfe i. d. J. 1857—59, ebenda 43b, p. 283; Malebrauche, Invasion des bois de pins par la petite Tenthrede du pin (Lophyrus pini) Soc. des amis sc. nat. Rouen 8. Année. (1872), 2. Sem. 1873, p. 27; Berg, v., Das Auftreten des und der Kiefernblattwespe auf dem Gohrisch, Thar. Jahrb. XII (1857), p. 244; Willkomm, Insektenschäden, 3. die Kiefernblattwespe, ebenda 13 (1859), p. 268; ders., Kleinere Mitteil., ebenda 15 (1863), p. 249; Schwab, Über die Verheerungen der Kiefernblattwespe (Lophyrus pini) in der Umgebung von Schwarzwasser und Skotschau i. k. k. Schlesien, Verh. d. zoolbot. Ges. Wien 10. 1860, Sitzber., p. 31; Tacchetti, Sopra i danni recati in quest anno dalla larva di un Imenottero (Loph. pini) etc., Rivista scientif. industr. d. princ. scoperte ed invenzione fatte nelle sc. e nelle industrie Anno III. 1871, p. 91; ders., Sopra il Lophyrus pini, ebenda IV. 1872, p. 51; Caron, A. Note sur la Tenthrede du pin sylvestre (Lophyrus pini) Sa Larve, son cocon, ses mouches, Récolte faite à Rumaisnil en 1880, Bull. Soc. Linn. d. Nord. d. l. France T. 5. 1880—81, p. 178; Heylaerts, Lophyrus pini schadelijk in het Mastbosh by Breda, Tijdschr. v. Entom. XII. Jaarg. (2. Ser. 4. Deel) 1869, p. 24 u. 196; Fintelmann, Beiträge zur näheren Bestimmung u. Naturgesch. einiger auf der Kiefer (Pinus sylvestris L.) lebender Lophyren, Acta Acad. Caes. Carol. Nat. Cur. Vol. XIX, P. 1.

Schädling. Das Männchen ist schwarz; erster Hinterleibsring nur in der Seite mit einem hellen Fleck; Hinterleibsende rötlichgelb; Vorderflügel glashell, ungetrübt; Adern braun, Stigma braungelb; Hinterflügel an der Spitze rauchschwarz; Flügelspannung 15 mm; Fühler schwarz, stark gefiedert; Beine glänzend schwarz, Tibien und Tarsen gelb mit bräunlichrotem Schein an den Gelenken; Länge 6 mm.

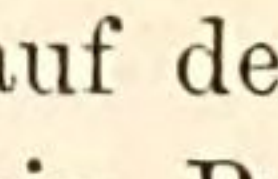
Die weibliche Wespe ist schmutzig blassgelb; Kopf schwärzlich oder rotbraun; 3 Brustflecke schwärzlich; 3.—6. Segment des breiten Hinterleibes schwärzlich, meist auch die Mitte des 2. u. 7.; Flügel ins Gelbe schillernd, glashell, am Aussenrande rauchgrau; Hinterflügel getrübt; Geäder braun; Stigma rötlichgelb; Flügelspannung 20 mm. Fühler schwach gefiedert; Beine von Körperfarbe, nur die Hinterhüften aussen mit schwarzem Fleck; die Schenkel innen schwarz; Länge 10 mm.

Es kommen zahlreiche Farbvarietäten dieser Blattwespe vor.

Die Afterraupe: Haut gekörnelt, mit sehr feinen, in Querstreifen stehenden Dornen, schmutzig grün oder gelbgrün, ungestreift. Kopf rund, braun; Mandibeln schwarz; über den Bauchfüßen schwarze Semikolon-Zeichnung; Thoraxbeine mit schwarzen Schildern.

Die jüngste Larve graugrün, düster mit dunklem schwärzlichem Kopf, später etwas heller, gelblichgrün mit bräunlichem Kopf. Noch fehlt die ..Zeichnung; Thoraxbeine schwarz. Länge 6 mm (3. Sept. 92).

Nach der ersten Häutung ist sie deutlich nach hinten verjüngt, schlägt beim Kriechen den Hinterleib um die Nadel, so dass die Nachschieber die Nadelkante fassen können. Mundteile und Kopf schwarzbraun mit dunkel schwarzbrauner Zeichnung, welche oft Stirn, Oberkopf und Augen umschliesst. Oberseits düster grün, etwa graugrün, bei manchen Individuen auch gelblichgrün, Unterseite immer gelblichgrün, nicht leuchtendgelb; die Grenze ist scharf und läuft über den Stigmen her. Die ..Zeichnung ist jetzt graugrün. Kopf mit einzeln stehenden Härchen besetzt, der übrige Körper mit gestreckten Hautwärtchen von Zapfenform und winzig kleinen schwärzlichen Punkten. Länge der Larve 9 mm.

Die fast erwachsene Larve von 25 mm Länge: Kopf rotbraun, Augen schwarz, in schwarzem, kreisrundem Fleck gelegen. Taster sehr kurz auf ovaler Sinnesplatte. Zweiter und dritter Brustring am stärksten, besonders die drei letzten Segmente stark verjüngt. In der Ruhe Kopf und erstes Segment hochgehoben, erstes Beinpaar angezogen. Farbe blassgelb mit durchscheinenden grünen Eingeweiden und dunklem, stark pulsierendem Rückengefäß; Tracheenäste öfter durchscheinend. Über den Stigmen Andeutung einer Abgrenzung der dunkleren Rückenseite von der helleren Bauchfläche. Erstes, sowie letztes und vorletztes Segment in dieser Höhe öfter mit 2 schwarzen Punkten; 1., 2. und 4. Hautfalte jedes Segmentes mit schwarzen Dörnchen; auf der Hautfalte über jedem Bein ein schwarzer, pantoffelförmiger Doppelfleck  und auf der Falte davor, also schon vor dem Bein stehend, ein Punkt, welche beide die ..Zeichnung bilden. Unterseite eintönig gelblich.

Von den verschiedenen Varietäten die Fintelmann l. c. beschreibt, ist mir öfter die ganz rein goldgelbe, jene durch den Mangel der doch so charakteristischen ..Zeichnung ausgezeichnete Art, zu Gesicht gekommen. Ferner fand ich 2. VIII. 92 in einer Familie halbwüchsig normaler Raupen einige ohne jede Zeichnung, andere aber, deren Kopf mit starker, schwarzer Stirnzeichnung verziert, deren ..ausserordentlich stark und deren Rücken auffallend schwärzlichgrau und von den helleren Seiten scharf abgesetzt war. Dabei war die letzte Falte eines jeden Segmentes etwas dunkler als die anderen; ausserdem waren die schwarzen Punkte in den Seiten der letzten Segmente sehr stark ausgebildet und solche, wenn auch ein wenig schwächer, auf allen Segmenten wohl entwickelt.

Die im Spätherbst etwa Mitte September gefundenen 24 mm langen Larven zeichnen sich oft durch einen breiten nach den Seiten hin scharf abgesetzten dunkelgraugrünen Rückenstreifen aus. Derselbe ist auf der Brust und von dem zweitletzten Segment an viel schwächer, am 2.—4. Hinterleibsring aber am stärksten.

Die erste und dritte der Quersalten ziehen tiefer in der Seite herunter und sind etwas heller, ja auffallend hellgelblich gefärbt, weshalb die Grenze des dunklen Rückens hier nicht ganz scharf ist. Die vorderste Falte trägt das Stigma. Bei anderen Larven ist die gesamte Rückenfläche ganz gleichmässig dunkel, bei manchen auch die über dem nicht mehr pantoffelartig eingeschnürten, sondern parallel und geradrandigen schwarzen Fleck gelegene Dörnchen tragende Fläche auffallend düster. Neben allen diesen verschiedenartigen Formen, und zwar oft in

derselben Familie finden sich aber auch ganz helle, fast rein gelbe, halbwüchsige oder erwachsene Larven.

Die Larve nach der Überwinterung im Kokon ist blass, von Farbe schmutzig gelbgrau, nach hinten schwärzlich überlaufen. Die schwarzen .. sind deutlich. Auf dem Rücken und in den Seiten je eine aus Einzelflecken bestehende schwarze Binde.

Schaden. a) Der Larven. Es ist allgemeine Annahme, dass *Lophyrus pini* entweder in einfacher oder meist in doppelter Generation auftrete. Auf Grund meiner zahlreichen, an anderer Stelle zu schildernden Beobachtungen in der freien Natur — nicht Zuchtversuche im Zwinger — habe ich feststellen können, dass die vom April bis in Juli den überwinternden Kokons entfallenden Wespen alsbald zur Eiablage schreiten. Ich habe dementsprechend während dieser ganzen Zeit Larven vom verschiedensten Alter gefunden, und gleichzeitig mit den jüngsten Familien derselben fressen schon wieder andere Larven, die Nachkommen der Wespen, die aus den zuerst im April abgelegten Eiern entstanden sind. Heute z. B. am 30. August 1892, besitze ich lebende Puppen, die bereits überwintert haben, Raupenfamilien, die aus Eiern stammen, welche am 22. VI., 16. VII. und 20. VII. abgelegt wurden, diese Larven sind halbwüchsig; ferner eine Familie kleiner Räumchen, die ich am 28. VIII. entdeckte, als sie sich zum erstenmale häuteten und zwei Zweige mit angesägten Nadeln, also 2 noch im Eistadium stehende Familien.

Alle Larvenfamilien fressen gemeinschaftlich, und da die Wespen regelmässig der terminalen Zweigknospe nahestehende Nadeln belegen, müssen die Räumchen zunächst nach und nach zweigabwärts wandern.

Sie halten anfangs fest zusammen, gehen später, wenn die Nadeln eines anderen Zweiges auch nur leicht anliegen, gerne zu jenem über, was oft mit einer Teilung der Gesellschaft verbunden ist. Die gesamte Länge der von einer starken Gesellschaft entnadelten Zweige beträgt etwa einen Meter.

Die jungen Räumchen findet man zu drei oder vier nahe über der Scheide, etwas weiter oben, ja über die Mitte der Nadel hinaus an dieser sitzend und fressend, manchmal sogar zwei solcher Trupps in gewissem Abstand übereinander. Sie befressen die Nadeln von allen Seiten, nehmen die grüne Epidermis und das darunterliegende Assimilationsparenchym weg und lassen die ihnen wohl zu harten Gefässbündel stehen, eine Tatsache, die man seit her als Stehenlassen der Mittelrippe bezeichnete, obgleich von einer solchen bei der Kiefernnadel nicht die Rede sein kann (vgl. p. 3). Die schwere, noch grüne Spitze der befressenen Nadel (Tafel XX, Fig. 1) hängt herab, die freigelegten Gefässbündel bräunen sich. Die derart befressene Nadel wird verlassen, und die zweigabwärts wandernde Larve benagt andere Nadeln in derselben Weise. Nun klettern die kleinen, meist ruhigsitzenden, bei Störungen aber recht lebhaften Larven bald bis zur Nadelspitze empor, um fressend von hier nach der Basis langsam zurückzukehren. Tafel XXII, Fig. 2 zeigt die zuerst befressene Nadel, an welcher die Larven hier nur wenige Epidermis nahmen, dort von beiden Seiten stärkere Eingriffe machten, ja bis zu den Gefässbündeln dringend, auch diese noch angriffen. Die im übrigen gesunde Nadel lässt reichliches Harz austreten. Fig. 1 zeigt eine Nadel mit ausgedehnterem, aber weniger tief eindringendem Frass; man erkennt die Entfernungen, bis zu denen jedesmal das Räumchen zurückschob, um weiter zu

fressen, an den in gewissen Abständen stehen gebliebenen Resten grüner Nadelsubstanz auf hellem Grunde. Die rasch an Stärke zunehmenden Larven fressen munter weiter; nicht mehr zu vier vereint an jener Nadel, sondern einzeln, oder es haben sich zwei zu ihrer Vernichtung zusammengethan. Schmale Fasern bleiben stehen, bald sind es Teile der Gefässbündel, bald näher dem Rande gelegene Parenchymteile, seltener auch der Nadelrand selbst (Tafel XXI, Fig. 4 und 5). Endlich aber werden auch diese mit verzehrt und nur einzelne Fasern am kurzen, über der Scheide stehenden Stummel der Nadel (Tafel XXI, Fig. 3) weisen auf frühere Gewohnheiten der Larve hin, bis auch diese Kennzeichen schwinden. Auch findet man an solchen Zweigen, besonders im Spätsommer, die endständigen Nadeln nur an der Spitze befressen; die Larven brachen ab, um sich zur Verpuppung anzuschicken (s. unten). Fiel der Frass in die Zeit, da die jungen Triebe noch nicht völlig entwickelt waren, dann wurden wohl auch die untersten jungen, kaum 1 cm langen Nadeln befressen; nie aber habe ich einen von *Lophyrus* entnadelten jungen Trieb gesehen.

Dieser Widerwille gegen die noch zarten Nadeln ist auffallend, zumal er sich auch noch bei den erst später im Jahre entstehenden Larven scharf ausgeprägt zeigt. Waren doch die (Tafel XX, Fig. 7) erst Mitte Juni ausfallenden Larven sofort nach den vorjährigen Nadeln gewandert, die sie erst nach Zurücklegung einer Strecke von über 10 cm erreichten. Erst ganz spät im Jahre werden auch die nun völlig erstarkten jungen Nadeln angenommen und (Tafel XXI, Fig. 1) nach allen Regeln der Kunst benagt.

Die »Mittelrippe« bleibt im Frühjahr nicht lange stehen, die Kiefer stösst die Scheide der abgefressenen Nadeln samt den daranhängenden Resten bald ab und in den tieferen Ästen bleibt ein Häufchen Nadelstreu hängen, als untrügliches Zeichen für die Ursache, welche den darüber hervorragenden Zweig entnadelte.

Im Herbst aber sitzen diese braunen Nadelreste fester, bis spät in den Winter hinein, ja noch im nächsten Frühjahr findet man sie an ihrer ursprünglichen Stelle, freilich trocken, vielfach gekrümmt und gewunden (Tafel XXI, Fig. 5).

Nicht nur Altholz, Stangen und Dickungen werden von *Lophyrus pini* befallen, auch am Aufwuchs legt das Weibchen seine Eier ab. So war es bei einer (Tafel XXI, Fig. 3 dargestellten) 4jährigen Kiefer geschehen, die noch im Spätherbste ihrer sämtlichen Nadeln beraubt worden war. Nur die Knospen waren unverletzt und deshalb konnten sie im kommenden Jahre wieder ausschlagen. Diese Abbildung ist sehr wichtig für die Erkennung des *Lophyrus*-frasses, denn sie zeigt, dass die vorjährigen Triebe alle Nadeln verloren, die diesjährigen aber voll benadelt sind. Ob diese neuen Nadeln zu normaler Länge auswachsen oder kurze Bürstenzweige bilden, hängt von anderen Umständen ab. Verwechselung eines solchen Schadens mit den vom Kaninchen herrührenden Verletzungen sind bei Berücksichtigung der dann fast immer auftretenden Beschädigungen an der Rinde wohl ausgeschlossen, im übrigen können auch die gänzlich unverletzten Knospen wohl den richtigen Weg zeigen, auch dann, wenn die Reste der befressenen Nadeln bereits alle abgestossen sind (vgl. übrigens die Bestimmungstabelle).

Mit grosser Begierde fressen *Lophyrus pini*-Larven auch die Rinde jüngerer Pflanzen, und zwar entweder als

ältere Larven an solchen Stellen, an denen sie die Nadel mehr oder minder vollkommen abgeweidet hatten (Fig. 4, Tafel XX) oder auch schon in ihrer ersten Jugend, wie Fig. 2 auf Tafel XX zeigt.

Dem Abschnitt über Rindenbeschädigung der Kiefer vorgreifend, seien diese Frassplätze zum Unterschiede von solchen des grossen braunen Rüsselkäfers u. a. dahin charakterisiert, dass immer gleichzeitig auch Nadelfrass vorhanden ist, dass sie ferner aus kleinen, unregelmässigen Plätzen bestehen, an denen die Rinde gleichmässig weggenommen und am Rande der Wundstelle fast senkrecht bis auf den Splint durchgebissen ist (Tafel XX, Fig. 5). Bald tritt an solchen Stellen Harz aus, das zu einem kugelförmigen Tropfen erhärtet, und dann lässt sich eine entfernte Ähnlichkeit mit verharztem *Hylobius abietis*-Frass nicht ableugnen.

b) Der Imago. Auch durch die Ablage seiner Eier bringt das Weibchen Nadelbeschädigungen hervor. Dieselben werden an einer Kante von der Scheide nach der Spitze hin aufgesägt, mit Eiern belegt und wieder geschlossen, wobei sich die verletzte Stelle intensiv gelb verfärbt. Es sind dabei auf der Nadel kleine Höcker, Falten und Auftreibungen entstanden.

Dicht hinter dem sägenden Weibchen bemerkt man niemals eine klaffende Wunde der Nadel, diese ist vielmehr immer geschlossen. Unter anstrengender Arbeit rückt das Weibchen mit fest und breit aufgesetztem Hinterleibsende nur sehr langsam auf der Nadel vorwärts, hebt aber manchmal unter stärkeren Bewegungen das Abdomen so, dass nur die eigentliche Hinterleibspitze die Nadel berührt. Diese Bewegung erklärt sich bei genauerer Betrachtung der verletzten Nadel (Tafel XXI, Fig. 6, 7). Das Weibchen sägt nämlich thatsächlich den Rand der Nadel auf und dringt, hierbei das Hinterleibsende fest auflegend, mit seiner Säge so tief ein, dass in der entstandenen Wunde ein langes, walzenförmiges, vorn und hinten abgerundetes, farbloses Ei später gerade Platz findet.

Dabei bläht sich die Nadel seitlich etwas auf, während sich die Schnittwunde — beides sicherlich unter Austritt von reizenden Drüsensekreten — schliesst. Nun erst wird in der zweiten, eben geschilderten Stellung des Abdomens, das Ei gelegt, es dringt am vorderen Ende in die Wunde und ein feiner, als dunkle Linie sichtbarer Kanal stellt die Verbindung der Eikammer mit der äusseren Luft her. Nun sägt die Wespe eine zweite Eikammer, belegt auch diese und so fort.

Der Verschluss der Schnittwunde findet in der Regel so statt, dass die beiden wieder verkitteten Teile seitlich zusammengepresst und etwas ausgezogen wurden (rechte

Nadel unten), selten in der Art (linke Nadel oben), dass ein glattes, tiefer als die immer wulstig hervortretenden Wundränder gelegenes Verschlussstück auftritt. Die Eikammer, sowie die wieder vereinigten Nadelränder sind gelbgrün von Farbe. Erstere, oft wie in kleinen Bläschen leicht aufgetrieben, sich dicht an das Verschlussstück anlegend (beide Nadeln unten) oder deutlich von diesem getrennt und durch verschiedene Färbung deutlich abgehoben.

Es hat gewiss seine Richtigkeit, dass junge Nadeln sich weniger zur Eiablage eignen als ältere, allein die Ende Juni von mir ausgesetzten Weibchen hatten keine alten, sondern, wie in Fig. 7 und 8 auf Tafel XX dargestellt ist, die jüngsten Nadeln des jungen Triebes angenommen, natürlich nicht an deren Basis ansetzend, sondern da wo die noch weit heraufreichende Nadelscheide die an der Basis fest umschlungenen Nadeln freiliess. —

Im Laufe der Zeit bräunt sich die Nadel an den Wundrändern entsprechend der Tiefe des Sägeschnittes und lässt nach dem Entschlüpfen der jungen Larven etwas Harz austreten (Tafel XXI, Fig. 7, linke Nadel). Die Nadel verfärbt sich später mehr und mehr, indem sie eine gelbe bis fahlgraue Farbe annimmt. Die Wundränder sind dann vertrocknet, ein graues, trockenes, dünnes Häutchen hebt sich seitlich von dem Schnitt ab und löst sich in kleinen Fetzen und Lappen los (rechte Nadel). In dem nun aufgebrochenen Spalt sieht man die gestreckten, schwarz gewordenen leeren Eihüllen hinter einander gereiht liegen. Einmal fand ich an vielen Zweigen die Spitzen auch dieser Nadeln stark befressen und mit austretenden Harzteilen behaftet (Tafel XX, Fig. 3), und es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass die Larven bei völligem Kahlfrass des betreffenden Bestandes in ihrem Alter wieder dieselben Zweige heimsuchten, die sie in ihrer ersten Jugend nur unvollständig entnadelt hatten.

Bekämpfung. Gegenmittel bestehen im Töten durch Abstreifen und Zerquetschen der Raupenfamilien, die sich in Kieferndickungen, besonders an Bestandsrändern finden; bei starker, eng begrenzter Vermehrung ist das Sammeln der über Winter um die Stämme dichter liegenden Kokons lohnend. Das Anprellen älterer Stämme ist schwierig auszuführen, das Sammeln der dadurch auf den Boden geschleuderten Larven fast unmöglich. Wenn auch die von Schweinen verschluckten harten und festen Kokons unverdaut wieder abgehen, so hat Schweineeintrieb doch wohl dann Erfolg, wenn die Heerden so zeitig wieder aus dem Bestande geführt werden, dass die Kokons mit dem Kot anderwärts abgesetzt werden; es würden sich vielleicht nur die Abendstunden zum Befahren dieser Orte eignen.

Bestimmungstabelle der Schädlinge nach den charakteristischen Merkmalen der Beschädigung.

1	Die Nadeln oder Reste derselben sind vorhanden	2
	» » fehlen	25
2	Die Beschädigung ist äusserlich an Nadeln	6
	» » » nicht äusserlich an Nadeln	3
3	Der Frass ist im Inneren der Nadel	4
	Es ist keine Verletzung der Nadel zu sehen	63
	Am Nadelgrund findet sich ein weisser Fremdkörper	7
4	Einzelne Nadeln, ev. beide desselben Paares, sind befallen und miniert	{Tinea piniariella (p. 31, Tafel X) oder Cedestis farinatella (p. 31), Batrachedra pinicolella (p. 32).
	» » » » » » » » an einem	
	Rande beschädigt und gebräunt	
	Das Nadelpaar als Ganzes ist befallen	46
		5
5	Die Nadeln sind innerhalb der Scheide miteinander verwachsen	Diplosis brachyntera (p. 32, Tafel XVIII).
	und im Ganzen verfärbt	
	Die Nadeln sind stellenweise verfärbt, oft kurz über der Scheide	Brachonyx pineti (Tafel VI, p. 15).
	etwas angeschwollen und nicht verwachsen	
6	Es ist ein Gespinnst vorhanden	8
	» » kein Fremdkörper und kein Gespinnst vorhanden	12
7	Der Körper besteht aus weisser Wolle	Chermes pini (p. 32).
	» » » » einem muschelartigen Häutchen	Aspidiotus pini (p. 32, Tafel XVII).
8	Das Gespinnst ist sehr schwach, die Nadel an einen Zapfen an-	Phycis sylvestrella (p. 31, Tafel XV).
	heftend, aus dem feiner Kot austritt	
	Das Gespinnst ist stärker, enthält mehr oder weniger Kot von	9
	mindestens 2—3 mm Länge	
	Das Gespinnst bildet einen dichten Kotsack	10
9	Das Gespinnst ist locker, enthält Lyda-Kot (s. o. p. 34)	Lyda pratensis (p. 35, Tafel XXII).
	» » » » » Raupen-Kot, Häute und Gifthaare	11
10	Der Sack bildet eine enge, dichte, kurze, 2—3 cm lange, aus zer-	Lyda erythrocephala (p. 36, Tafel XXII).
	bröckeltem Kot gebildete Röhre	
	Der Sack wird nach unten weiter, ist 5—10 cm lang, der Kot	» campestris (p. 36, Tafel XXII).
	ist nicht zerbröckelt	
11	Das Gespinnst besteht nur aus wenigen am Stamm hinziehenden	Cnethocampa pinivora (p. 27, Tafel XV).
	Fäden; die Nadeln sind bis zur Scheide, andere an einem	
	Zweige nur bis auf die Mittelrippe benagt	» pityocampa (p. 28).
	Das Gespinnst ist ein über faustgrosses Nest. Südeuropa	
12	Die Nadeln sind abgebissen	13
	» » » stellenweise beschädigt	29
13	Jede Nadel ist für sich abgefressen	20
	Mehrere Nadeln sind zusammen und auf einmal verbissen	14

14	Es sind gleichzeitig Triebe scharf abgeschnitten	15
	» » nur die mitgefassten Zweige und Knospen abgebissen	16
15	Rindenfrass durch ein Nagetier ist bemerkbar	17
	Ohne Frass an Rinde, Schnittwunde der Nadeln scharf	Hase (p. 7, Tafel II).
16	Die Wunde entsteht durch Zermalmern und Quetschen	18
	» » » » Eindrücken des scharfen Schnabelrandes	Auerhuhn (p. 9, Tafel V).
17	Die Nadeln sind einzeln befressen	Arvicola agrestis (p. 8, Tafel IV).
	Zahlreiche Nadeln sind gleichmässig abgeschnitten	Kaninchen (p. 8, Tafel III).
18	Zahlreiche Nadeln sind gleichmässig getroffen, ev. der Zweig mit abgebissen	Rotwild (p. 6, Tafel I). Reh (p. 7, Tafel II).
	Die Nadeln sind mehr einzeln verbissen	19
19	Zahlreiche Nadeln einer jungen Kiefer sind scharf durchgeschnitten Die Wunde zeigt, weil sie durch Zermalmern entstand, längere Fasern	Hase (p. 7, Tafel II). Reh (p. 7, Tafel II), Rotwild (p. 6, Tafel I).
20	Ein- oder zweijährige Kiefern sind befressen	21
	Mehrjährige » » »	23
21	Die Pflänzchen sind an Wurzeln und Nadeln verbissen	Agrotis vestigialis (p. 28).
	Nur die Nadeln resp. Triebe sind verbissen	22
22	Der Angriff ist schwach an Nadeln und Trieb	Cleonus turbatus (p. 14, Tafel VIII).
	Die Spitze der Pflanze ist abgebissen und liegt am Boden	Arvicola agrestis (p. 8, Tafel IV).
	» Nadeln sind benagt	24
23	Der Frass ist allein an Nadeln	29
	» » » gleichzeitig an Nadeln und Rinde	26
24	Der Schädling ist eine an der Pflanze sitzende behaarte Raupe	Ocneria dispar (p. 22, Tafel XIII).
	» » » ein sich bei Tag im Boden versteckt haltender Käfer	Cneorhinus geminatus (p. 14, Tafel VIII).
25	Die Scheide ist noch vorhanden	61
	» » fehlt auch	49
26	Keine Zahnspuren am Rindenfrass	27
	Mit » » »	28
27	An der Stelle des Zweiges, von da der Schaden ausging, finden sich zahlreiche, braungewordene, bis zur »Mittelrippe« be- fressene Stellen	Lophyrus pini (p. 39, Tafel XX—XXII).
	Diese fehlen	» rufus (p. 36, Tafel XIX).
28	Die Zahnspuren sind klein, schmal, nur die Rinde ist beschädigt » » » grösser, breiter, auch das Holz ist verletzt	Arvicola agrestis (p. 8, Tafel IV). Kaninchen (p. 8, Tafel III).
29	Die Beschädigung geht von der Nadelspitze aus	30
	» » » » » Kante »	35
	» » » » » Fläche »	53
	» » erstreckt sich auf Kante und Fläche	16 und 19
30	Die Nadeln sind gerade abgeschnitten	19 und 31
	Es sind grössere, seitlich benagte Teile, vielleicht auch nur Fasern, stehen geblieben	34
	Die Nadelspitze ist durch Vertrocknen gebräunt	Wind (Tafel VI, Fig. 9).
31	An einjährigen Kiefern	Ocneria dispar (p. 22, Tafel XIII).
	» älteren »	32
32	Die Nadeln sind nahe bis zur Scheide weggenommen	69
	» » » nur auf eine kürzere oder längere Strecke ab- geschnitten	33
33	Ohne Harzaustritt mit eng geschlossenem Wundrand	Rhizotrogus solstitialis (p. 10, Tafel VI).
	Mit »	Trachea piniperda (p. 28, Tafel XI u. XVI).

34	Die Reste sind Teile des Nadelrandes	35
	» » » kurze Teile der Gefässbündel	Lophyrus rufus (p. 36, Tafel XIX).
35	Nur feine, randständige Fasern sind übrig	Lophyrus pallidus (p. 39, Tafel XIX). Cneo-
	Es bleiben stärkere Teile übrig	rhinus geminatus (p. 14, Tafel VIII).
	Die Nadel trägt verletzte Stellen	16, 27, 36
		40 und 45
36	Es stehen zahlreiche starke Fäserchen am Rest der Nadel . . .	37
	Solche Fasern fehlen	38
37	Der Frass trifft eine grössere Strecke der Nadeln, alter und	
	jüngster Zweige; besonders auf Sandböden	Polyphylla fullo (p. 11, Tafel VI).
	Der Frass ist einzeln und auf kürzerer Strecke an Nadeln in	
	jungem, grasreichem Aufwuchs	Decticus (p. 34, Tafel XVII).
38	Der Nadelrand ist auf einzelnen Plätzen scharf und tief eingeschnitten	39
	» » » » grössere oder kleinere Strecken beschädigt .	43
39	An alten Nadeln in Dickungen und älteren Orten	40
	» den schwachen Nadeln junger Kiefern in Sandgegenden . .	Cneorhinus geminatus (p. 14, Tafel VIII).
40	Im Stangen- oder Altholz; der Frass hat das Bestreben, die Nadeln	
	durchzuschneiden	Trachea piniperda (p. 28, Tafel XI u. XVI).
	Im Stangen- oder Altholz; der Frass beginnt nahe der Spitze und	44
	reicht einseitig bis zur Mitte der Nadel	41
	In Dickungen, An- und Aufwuchs; der Wundrand ist bogenförmig	
	ausgeschnitten	Phycis sylvestrella (p. 31, Tafel XV, vgl. 8).
41	Die Bogen sind klein, schwach, unregelmässig	42
	» » » gleichmässig und ziemlich regelmässig	Strophosomus obesus (p. 11, Tafel VII).
42	» » » klein, oft nur nahe der Spitze; Harzaustritt gering	
	» » » tief eingreifend, scharf, oft bis über die Nadel-	Brachyderes incanus (p. 13, Tafel IX).
	mitte eindringend; Harzaustritt stark	44
43	In scharf abgesetzten, treppenartigen Stufen	45
	Nicht scharf abgesetzt	{ Ellopiä prosapiaria (p. 48).
44	Treppen sehr fein	{ Lophyrus virens, jung (p. 28, Tafel XIX).
	» gross	{ Junge Sphinx pinastri (p. 16, Tafel XV), Fidonia
		pinaria (p. 29, Tafel XI u. XVI), Larentia
		variata (p. 30, Tafel XV), s. auch p. 48 Anm.
45	Es ist eine grössere freie Frassstelle vorhanden	48
	» finden sich Längsschnitte oder Auftreibungen an der Kante .	46
46	Die Wunde ist verschlossen	47
	» » » ein offener Schnitt	Galeruca pinicola (p. 15, Tafel XI).
47	Die Verschlussstelle ist in regelmässige Wülste geteilt und braun-	
	gelb oder gelb von Farbe	Frische Eiablage von Lophyrus pini (p. 39,
		Tafel XX u. XXI).
	Die Verschlussstelle ist mit schwärzlichen Abstossungen besetzt .	Lophyrus pini, alte Eiablage (p. 39, Tafel XXI).
48	Die Frassstelle greift auf die Nadelfläche über	57
	» » » nicht » » »	8, 39, 41, 51
49	Die Nadeln fehlen einseitig	62
	» » » ringsum	50
50	Auf kurzen Strecken an der Basis des letzten und vorletzten Triebes	Stelle der männlichen Blüte.
	» grössere Strecken	60
51	Der Frass ist so stark, dass nur Reste der Nadel als einzelne	
	Fäden (»Mittelrippen«) vorhanden sind	58
	Es stehen die Nadeln oft noch vollständig, aber eine Seite ist unter	
	Zaserbildung befressen	52
52	Die Fasern sind nicht sehr stark, manchmal schwach, oft nur	
	mit der Lupe sichtbar	Lasiocampa pini (p. 25, Tafel XIV), oder
		Psilura monacha (p. 18, Tafel XII, XIII),
		oder Ocnaria dispar (p. 22, Tafel XIII).
	Die Fasern sind auffallend stark	37

53	Ausschliesslich auf der Fläche bleibend	54
	Auf die Kante übergehend	57
	Nur ein kleines Loch ist auf der Nadel, der übrige Frass im Inneren	72
54	An starken, ausgewachsenen Nadeln	55
	» noch schwachen, zarten jungen Nadeln	56
55	Aus schmalen Rinnen bestehend	71
	» Frassplätzen »	59
56	Die Nadeln sind angeschwollen, verfärbt, oft kurz geblieben; der Frass ist erst zu sehen, wenn man die Nadeln auseinanderreisst	Brachonyx pineti Larve (p. 15, Tafel VI u. X).
	Die Nadeln sind innerhalb der Scheide und dicht über derselben von der Fläche aus befressen und durchgebissen	Metallites atomarius (p. 12, Tafel VIII).
57	Auf der Fläche sind es seichte Frassplätze, die an der Kante auf die andere Seite überspringend diese wegnehmen und später noch stärker in Mitleidenschaft ziehen	Junge Nonnen- und Schwammspinner-Raupen (p. 18 u. 22, Tafel XII u. XIII).
	Beschädigung durch gleichzeitiges Auftreten des Frasses von der Kante entstanden, mit regelmässigen Querwülsten	58
58	Mit Gespinnstfäden	Erster Frass von Cnethocampa pinivora (p. 27).
	Ohne »	Junge Lophyrus pini oder L. pallidus-Larven.
59	Weite Frassstellen, durch Wegnahme der Epidermis entstanden . Ein grösseres Loch auf der Innenseite der blass und gelb verfärbten Nadel, aus einem Miniengang entstanden	Junge Nonnen- und Dispar-Raupen (p. 18 u. 22).
	Ein winziges Bohrloch, um das die Nadel platzweise gelb gefärbt ist	Brachonyx pineti, Larve (p. 15, Tafel VI u. X).
60	Zweige und Knospen leben noch	» » Käfer (p. 15, Tafel VI u. X).
	Die Zweige und Knospen sind abgestorben	Rotwild (p. 6), oder Kaninchen (p. 8), oder vorjähriger starker Raupen- und Blattwespenfrass. Schütte.
		Folgen starken Raupenfrasses, oder der Cecidomyiomyia oder Pilzerscheinung.
61	Die Scheide enthält keine Nadelreste	Ausrupfen durch Rotwild (p. 6, Tafel I).
	» » » noch »	Starker Raupenfrass und vgl. 35.
62	Die Rinde ist nicht verletzt	Rotwild (p. 6), oder Hase (p. 7), oder Raupenfrass (35).
	» » » geglättet	Reiben durch Wind an anderen Ästen.
	» » » platzweise verbissen	Kaninchen.
63	Aber Gestaltsveränderung	66
	Auch diese nicht	64
64	Die Nadeln sind miteinander versponnen	Tinea pinariella (p. 31), Cedestis (p. 31) und Batrachedra (p. 32).
	» » leben noch, sind aber verfärbt	65
	» » sind welk oder trocken geworden	Pilze oder Insektenfrass am Stamm (Tafel VII, Fig. 6—8), an Wurzeln oder unter der Rinde vom Stamm und Zweigen (vgl. Kaninchen, p. 8).
65	Mit tierischem Fremdkörper an der Nadel	7
	Ohne solchen	67
66	Die Nadeln sind kurz geblieben	Physiologische Erscheinung infolge vorjährigen Nadelverlustes (vgl. p. 41, ev. auch durch »Schütte«).
	» » » » und angeschwollen	Diplosis brachyntera (p. 32, Tafel XVIII).
	» » » » an einer Stelle eingeschnürt und gebräunt, darüber vertrocknet	Wind (Tafel VI, Fig. 9).
67	Beim Auseinanderziehen findet man nichts Auffallendes, der Feind sitzt unter der Rinde	Aradus cinammomeus.
	oder im Holze	Pissodes.
	Beim Auseinanderziehen erscheinen die Nadeln verwachsen . . .	Magdalis violaceus.
	Beim Auseinanderziehen erscheinen die Nadeln an der Innenseite verletzt	Diplosis brachyntera (p. 32, Tafel XVIII).
		68

68	Die Verletzung an der Innenseite der Nadel ist gross	Brachonyx pineti (p. 15, Tafel VI u. X).
	» » sitzt tief in der Scheide und ist äusserst gering .	Unentwickelter Frass von Diplosis brachyntera.
69	Mehrere oder alle Nadeln eines Zweiges	{ 70 und ausnahmsweise dichtes, zahlreiches Zusammenvorkommen von Sphinx pinastri (p. 16).
	Einzelne Nadeln	
70	Mit starkem Harzaustritt	Trachea piniperda (p. 28, Tafel XI u. XVI).
	Ohne starken »	Ps. monacha (p. 18), Las. pini (p. 25), ge- sellig lebende Lophyrusarten (p. 36).
71	Der Frass besteht aus 2 oder 3 langen, schmalen, parallelen, offenen Rinnen	Cryptocephalus pini (p. 16).
	Der Frass besteht aus 1 oder mehreren kürzeren Rinnen mit ge- bräuntem Wundrand, bei Verfärbung der Nadel	Galeruca pinicola (p. 15, Tafel XI).
72	Der Frass im Innern der Nadel ist eine von der Spitze herab- ziehende Mine	Tinea piniariella (p. 31, Tafel X).
	Der Frass im Innern der Nadel ist ein kleiner, äusserlich gelb gefärbter Platz	Brachonyx pineti, Käfer (p. 15, Tafel VI u. X).
73	Der Frass passt zu keinem der vorstehend angegebenen Merkmale	vgl. p. 12, 13, 28, 29, 31, 32, 37.

Nachtrag.

Während des Druckes der letzten Bogen erhielt ich am 10. März 1893 eine Anzahl kleiner Spannerläupchen, die sich unter Leimringen gefangen hatten. Es gelang mir, fünf derselben am Leben zu erhalten; sie wurden ausgesetzt und folgende Beobachtungen an ihnen gemacht. Es war:

Ellopia prosapiaria.

(Vgl. oben p. 29.)

Schädling. Am 10. März 1893: Gesamtfarbe bräunlich oder grau; Länge 1 cm. 3 Paar Bauchfüsse, davon das vordere verkümmert.

Graue Varietät: Kopf grau, hinten braun getigert, Mundteile bräunlich. Nackenschild die ganze Breite des ersten Ringes einnehmend, von der Farbe des Kopfes, nahe am Vorderrand mit zwei je eine Borste tragenden Flecken, nach der Seite mit noch je einer Borste und am Hinterrand mit vier Wärzchen. Zwei Warzen in der Seite. Stigma schwarz. 2. und 3. Brustsegment oben mit vier Querfalten. Alle Hinterleibssegmente bestehen aus einer grossen und zwei schmäleren Falten; auf der ersten und letzten Falte mit zwei je eine Borste tragenden Warzen. 1. Segment: die Warzen sind rund. 2. Segment: die hinteren Warzen sind nach innen etwas ausgezogen. 3. Segment: die hinteren Warzen vereinigen sich zu einem quergestellten Höcker. 4. Segment: desgl., doch ist der letztere in der Mitte etwas eingesenkt. 5. Segment: der Höcker ist in der Mitte wieder geteilt und zerfällt in zwei Wärzchen. 6. Segment: die erste Falte ist schmal und trägt vier Wärzchen, die zweite ist breit mit zwei zapfenartig verlängerten Wärzchen, die dritte mit zwei kreisrunden Warzen. 7. Segment: dem sechsten gleich, nur die beiden ersten Falten auffallend schmal. 8. Segment: mit zwei Falten, von denen die erste zwei grosse, die letzte drei kleinere Warzen trägt. 9. Segment: mit drei Warzen und einzelnen Haaren; alle Rückenwarzen sind glänzend schwarzbraun. — Das Stigma liegt am Hinterrand der ersten Falte, es ist schwarz umrandet; davor und höher sitzt ein Wärzchen mit einem Haar, darunter ein schwarzer Fleck. Brustbeine rötlich. Unterseite weissgrau.

Braune Varietät: Kopf gelbrot getigert, mit zwei hellen Längsstreifen, die sich als zwei weisse Flecken auf den Anfang des Nackenschildes fortsetzen. Warzenanordnung wie bei der anderen Farbenvarietät. Rückenmitte weissgrau, Hinterrand der ersten breiten Hautfalte links und rechts von der Mitte ockergelbe Warzen.

17. April 1893. Die Raupen haben sich inzwischen einmal gehäutet. Länge 2 cm.

Graue Varietät: Kopf braun, dunkel getigert, zwei blasse, helle Längsstreifen; die Brustsegmente oben bräunlich; die Hinterleibssegmente gelblich, zwei milchweisse Längsbinden über den ganzen Körper hinziehend; die grossen Rückenwarzen an der Spitze bräunlich, dahinter auf dunklerem Grund zwei schwarze parallele Längsstriche; Seiten bräunlich aschgrau gefärbt; alle Warzen glänzend; Stigmen schwarz, die der Hinterleibssegmente am Vorderrand eines weissen, von der weissen Seitenlinie nach unten und vorn ziehenden Fleckes. Die weisse Binde auf den Brustsegmenten bräunlich, auf den fünf ersten Hinterleibssegmenten gelblich unterbrochen. Brustfüsse rötlich braun, Bauchfüsse bräunlich grau.

Braune Varietät: Kurz vor der Häutung düster braun, und zwar oben rötlich, in den Seiten mehr grau. Bauch weisslich grau; Kopf braun getigert, zwei weisse Stirnflecken als Andeutungen der weissen Längsbinden. Nackenschild schwärzlich; Rücken abwechselnd rotbraun und grau; 2. und 3. Brustsegment braun; die schwarzen Parallelstreifen des Rückens in grauem Feld; die Warzen aller Segmente braun, die des zweitletzten Hinterleibssegmentes am grössten und auffallender als bei der grauen Varietät. Körperseiten, Brustbeine und Bauchfüsse bräunlich. Die schwarzen Stigmen auch hier in weisslichem Felde. Die weissen Längsbinden als solche kaum zu erkennen, vielmehr durch jene weissen, schräg stehenden, nach oben etwas erweiterten Schrägbinden ersetzt*).

Kot. Der grüne Kot besteht aus kleinen Ballen, die sich aus wenigen unregelmässig miteinander verklebten Nadelteilchen zusammensetzen.

Schaden. Die überwinterten Räupchen befressen die Nadeln von der Kante her und zwar einseitig in der oberen Hälfte der Nadel. Die Wunde reicht kaum bis zu den Gefässbündeln, lässt auch nur in den seltensten Fällen die Bildung äusserst feiner Stufen erkennen; sie weist vielmehr in der Regel einen fein gezaserten Rand auf. Am unteren, also dem zuletzt gefressenen Ende springt sie meist auffallend tief und fast senkrecht zur Nadelkante ein*).

Abwehr. Vertilgungsmassregeln kamen noch nicht zur Anwendung.

*) Anmerkung (geschrieben bei der Revision des Nachtrags am 8. März 1893):

Nach abermaliger Häutung haben sich die Raupen in ihrer Gesamtfärbung bedeutend verändert. Es ist mir aber nach Beendigung des Druckes nicht mehr möglich genauere Einzelheiten anzugeben, doch sei bemerkt, dass sich braune Raupen mit gelbweisser Zickzacklinie in der Seite und eine andere ohne diese Linie findet, während die graue Varietät sich zu einer oberseits weiss und gelblich gezeichneten Form ausgebildet hat. Die Beschädigung hat sich sofern geändert, als jetzt die Nadeln ganz ähnlich wie von *Larentia variata* (Tafel XV, Fig. 5, linke Nadel) befressen oder auch ganz durchgebissen werden.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. *Cervus elaphus* L.

1. Die Nadeln sind zugleich mit den Zweigspitzen gerade abgeschnitten. Die oben stehen gebliebenen Nadeln zeigen, dass die Wunden durch Zermalmen entstanden sind.
2. Ein unter Verschonung der Terminalknospen verbissener Zweig. Der Angriff des Schädlings ist ohne Bedeutung für den Gesundheitszustand der Pflanze.
3. Reaktion der verbissenen Kiefer durch Bildung von Scheidenknospen.
4. Ein durch Abrupfen seiner Nadeln beraubter Zweig; teilweise blieben die Scheiden stehen.
5. Die am oberen Rand sich schliessende, völlig unverletzte, aber keine Nadelreste enthaltende Scheide.

Tafel II. Fig. 1—6. *Cervus capreolus*. Fig. 7. *Lepus timidus*.

1. Zweige und Nadeln sind beschädigt, letztere an der Wundstelle gelb verfärbt.
2. Desgleichen.
3. Zweijährige an Nadeln und Knospen verbissene Kiefer.
4. Die Nadeln sind höher abgeschnitten, die Knospen unverletzt.
5. Stark vergrösserte Nadel, die charakteristische langzaserige Wundstelle zeigend.
6. Stark vergrössertes Nadelpaar, in der Mitte mit gelb verfärbter Wundstelle.
7. Die Nadeln sind bis dicht zur Scheide abgeweidet. Die Wunde ist ein scharfer Schnitt.

Tafel III. *Lepus cuniculus*.

1. An Haupttrieb und Seitenzweigen stark verbissene Kiefer. Von den Nadeln sind nur kurze Stummel stehen geblieben.
2. Schnittwunde stark vergrössert; die stehen bleibenden Zasern sind viel kürzer als beim Rehverbiss.
3. Scheidenknospenbildung einer stark verbissenen Kiefer.
4. Einseitig befressener Zweig; die nicht verletzten, nach unten stehenden Nadeln sterben auch ab.
5. Vierjährige, stark verbissene Kiefer; Nadeln, Rinde und Zweige sind zerstört.

Tafel IV. *Arvicola agrestis* L.

1. Fünfjährige, an der Rinde platzweise benagte Kiefer, ihre Nadeln sind mehr oder weniger befressen, die Knospen dagegen unverletzt.
2. Des Endtriebes beraubte einjährige Kiefern mit angebissenen Nadeln.
3. Stärker verbissene, bereits absterbende, einjährige Kiefern.
4. Saatreihe gleichmässig verbissener Kiefern.
5. Eine durchschnittene und an den Nadeln benagte einjährige Kiefer.
6. Die gesunde einjährige Pflanze.
7. Seitentriebe einjähriger Kiefern, die schon vor der Beschädigung, also nicht in Folge derselben entstanden sind.

Tafel V. *Tetrao urogallus*.

1. Zweig einer zwanzigjährigen Kiefer, an Nadeln, Knospen, Trieben und der jungen Frucht verbissen.
2. Fünfjährige, mehrmals verbissene Kiefer.
3. Nadelpaar von den scharfen Schnabelrändern durchschnitten, hier und da deren Spuren zeigend.
4. Nadelreste mit frischer Wunde.
5. Nadelstummel mit sich bräunender Wundstelle.

Tafel VI. Fig. 1. *Rhizotrogus solstitialis*. Fig. 2 u. 3. *Polyphylla fullo*. Fig. 4—8. *Brachonyx pineti*. Fig. 9. Sturm.

1. Ältere Nadeln sind von *Rhizotrogus solstitialis* mehr oder weniger weit gerade abgeschnitten. Auch junge diesjährige Nadeln sind in derselben Weise befressen.
2. Junger Kiefernzweig mit den von *Polyphylla fullo* am Rande stark faserig zerfressenen Nadeln, welche vertrocknen, sich krümmen und bräunen.
3. Ein dergestalt befressenes Nadelpaar mit charakteristischer Faserung der Wundstelle.
4. Von *Brachonyx pineti* stark besetzter Zweig, die von Larven bewohnten Nadelpaare sind kurz geblieben, an ihrer Basis gebleicht und angeschwollen.
5. Die beiden Nadeln eines Paares von der Innenfläche gesehen, die linke stärker befallen als die rechte. Miniergang linksseitig fein, braun; Frassplatz gross, auf beide Nadeln ausgedehnt.

6. Kiefernweig, in dessen Nadeln sich bereits erwachsene Larven oder Puppen befinden. Die Stelle der Beschädigung ist bald an der Nadelbasis, bald in der Mitte oder auch nach der Spitze hin gelegen.

7. Eine Nadel, in der sich die Larve verpuppte und aus der sich der Käfer durch ein rundes Flugloch hervorarbeitete.

8. Die nicht besetzte, sondern nur bei der Eiablage verletzte (brauner Punkt) Nadel eines Paares, in dessen anderer Nadel die Larve lebte.

9. Die durch heftigen Wind an Äste oder ein Gatter geschlagenen und oft gebrochenen Nadeln fallen ab; an dem stehbleibenden Stumpfen ist deutlich zu sehen, dass die Nadel infolge der Verletzung vertrocknete. Die braune Stelle ist scharf abgesetzt und etwas eingeschrumpft.

Tafel VII. *Strophosomus obesus*.

1. Trieb einer mehrjährigen Kiefer, dessen Nadeln stark befressen sind.
2. Nadelpaar mit charakteristischer kleiner, scharf eingeschnittener Wunde.
3. Die Beschädigung der Nadelspitze.
4. An der Rinde befressene, daher braune Nadeln tragende Kiefer.
5. Eine bei heftigem Frass abfallende Spitze junger Pflänzchen.
6. Der Trieb des zweiten Jahres ist befressen; während er abstirbt, wachsen Seitentriebe heran.
7. An der Rinde stark befressene Pflanze mit Ersatztrieben.
8. Die Frassplätze in der Rinde, darüber ausgetretenes Harz und absterbende Nadeln.

Tafel VIII. Fig. 1 u. 2. *Metallites atomarius*. Fig. 3—11. *Cneorhinus geminatus*.

Fig. 12 u. 13. *Cleonus turbatus*.

1. Die Nadeln der jungen Triebe sind tief am Grunde befressen und meist abgefallen oder hängen noch an schwachen Fasern.
2. Stark vergrößertes junges Nadelpaar, den von der Fläche ausgehenden Frassplatz zeigend.
3. Die Nadeln der jungen Triebe sind am Grunde, die älteren Nadeln an der Kante und Spitze benagt.
4. 5. Stark vergrößerte alte Nadeln, an verschiedenen Stellen von der Kante aus benagt.
6. 7. Desgleichen junge Nadeln.
8. Junger Trieb, an der Rinde befressen.
- 9—11. Zweijährige Kiefern mit verschiedenen Stadien des Frasses an Nadel, Rinde und jungem Trieb.
- 12 u. 13. Von *Cleonus turbatus* in der Gefangenschaft an Nadeln und Endknospe befressene einjährige Kiefern.

Tafel IX. *Brachyderes incanus*.

1. Alte wie junge Nadeln sind sehr stark befressen.
2. Zweig, dessen sämtliche Nadeln infolge starker Beschädigung abgefallen sind, und der nun im nächsten Jahre nur schwache Triebe zu bilden im stande ist.
3. Nadelstummel mit charakteristischer Frassstelle. Der Nadelrand zeigt die Zähnelung der Kiefernadel, die hier ausnahmsweise wiedergegeben, bei den übrigen Abbildungen aber weggelassen wurde.
4. Ein stark befressenes Nadelpaar. Die linke Nadel mit einzelnen Frassplätzen, die rechte mit den zu einem grossen Platz zusammengedrängten Frassstellen; beide mit starkem Harzaustritt.

Tafel X. Fig. 1—3. *Brachonyx pineti*. Fig. 4—7. *Tinea piniariella*.

1. Frass des Käfers an Kiefernadeln. Gelbe, kleine, viereckig gestaltete Verfärbungsstellen.
2. Stark vergrößertes Nadelpaar. Die Wundstellen liegen selten auf der mittleren Fläche, vielmehr meistens der Nadelkante genähert. Frische Frassplätze von weisslich grüner, alte Frassstellen von leuchtend goldgelber Farbe.
3. Unten die Frassstelle stärker vergrößert, man sieht ein kleines, kreisrundes, in die Epidermis gefressenes Loch und ringsum die durch Wegfressen des Nadelparenchyms entstandene Verfärbungsfläche. Oben eine abnormerweise durch Eintrocknen geschrumpfte Frassstelle im Querschnitt. Deutlich sichtbar ist ihre innere starke Erweiterung, die häufig mit einer ganz zarten Harzschicht ausgekleidet ist.
4. Frass der kleinen Minierraupe von *T. piniariella*; einzelne Nadeln sind mehr oder minder weit von der Spitze her ausgefressen und haben sich, soweit sie mit Kot angefüllt sind, gebräunt, an der jeweiligen Wohnstätte der Larve sind sie blassgelb und kotfrei.
5. Ein stark vergrößertes Nadelpaar; rechts oben das winzige, gestreckte, sehr fest angeklebte Ei, rechts unten eine kreisrunde Öffnung, aus welcher die verpuppungsreife Raupe hervorkommt.
6. Eine ebenfalls besetzte Nadel, die Larve ist zu Grunde gegangen, die Nadel wird dann eintönig missfarben.
7. Zweig mit je zwei zur Verpuppung zusammengesponnenen Nadelpaaren. Diese verändern ihre Farbe nicht.

Tafel XI. Fig. 1—5. *Galeruca pinicolana*. Fig. 6. *Trachea piniperda*. Fig. 7. *Fidonia piniaria*.

1. Stark befallener junger Kiefernweig, der sowohl an den Nadeln wie an der Rinde befressen ist.
2. Krümmung und Wiederaufrichtung eines stark befressenen und harzenden Zweiges.
3. Die aus einzelnen dunklen Längsrinnen bestehenden Frassstellen auf der Fläche oder an der Kante der vergrößerten Nadel. Dieselbe bräunt sich an den Wundrändern.
4. Ein sehr stark besetztes, sich drehendes Nadelpaar mit vielem Harzausfluss.
5. Die linke Nadel mit starker Verwundung an der Spitze, die rechte mit einer an der ganzen Länge der Kante hinziehenden Rinne.

Bemerkung. Derartig lange, aber auf der Nadelfläche hinziehende und engere Längswunden rühren her von *Cryptocephalus pini*.

6. Beginnender Frass von *Trachea piniperda*; bei dem die Nadel möglichst rasch gänzlich durchgeschnitten wird.
7. Frass der erwachsenen *Fidonia piniaria*-Raupe.

Tafel XII. *Psilura (Liparis) monacha*.

1. Stumpf der bis dicht zur Scheide abgefressenen Nadeln ohne Harzaustritt.
2. Auf der Fläche platzweise befressene vorjährige Nadeln; ein bis tief ins Innere befressener junger Trieb.
3. Von der Basis nach den Spitzen fortschreitender Frass an älterem Kiefernzweig. Die Endknospen und letzten Nadeln allein sind noch verschont geblieben.
4. Frass an alten und jungen Nadeln. Die vorjährigen Nadeln sind alle, diejenigen der jungen Triebe nur ungern angenommen und wenig befressen worden.
5. Der erste auf der Nadelfläche plätzende Frass der jungen Raupe.
6. Der schon die Kanten in Mitleidenschaft ziehende Frass etwas älterer Raupen, schwachen Harzaustritt verursachend.
7. Übergang vom plätzenden Frass zum Frass von Kante, der zum schliesslichen Durchbeissen der Nadeln führt.

Tafel XIII. Fig. 1—3. *Psilura (Liparis) monacha*. Fig. 4—9. *Ocneria (Liparis) dispar*.

1. Die von heranwachsender Raupe ausschliesslich an der Kante und schwach befressene Nadel, welche nun an Harzaustritt leidet. 30. VI. 90.
- 2 u. 3. Von dicht benadeltem Zweig stammende Nadeln, welche von der Nonne nicht nur an der Basis, sondern auch nahe der Spitze in analoger Weise befressen waren, da die an der einen Nadel Halt findende Raupe an einer anderen Nadel frass.
4. Erster Frass jüngster Räupchen auf der Nadelfläche und an der Rinde.
5. Basis eines von jungen Räupchen stark befressenen Nadelpaares, dessen Scheide ebenfalls angegangen war.
6. Zweigstück mit Rindenfrass, welcher sich durch das ziemlich gleichmässige Fehlen der oberen Rindenschichten oder der Gesamtrinde auszeichnet.
7. Nadelfrass jüngerer Raupen, nur durch seine etwas grobzaserigen Wundränder von der durch gleichalterige Nonnenraupen erzeugten Beschädigung zu unterscheiden.
8. Junge, stark befressene Kiefer. Vor wie diesjährige Nadeln sind befressen. Eine Krümmung des Zweiges infolge der Beschädigung ist auch hier zu erkennen.
9. Einjährige, völlig abgenagte Kiefern, links ein Pflänzchen in stärkerer Vergrösserung.

Tafel XIV. *Lasiocampa (Gastropacha) pini*.

1. Schwach befressener Kiefernzweig.
2. Stark, besonders heftig an den horizontal verlaufenden Trieben, befressener Zweig.
3. Der schwache, allein die Kanten angreifende Frass der jungen Raupen an alten Nadeln.
4. Völlig entnadelt vierjährige Kiefer; auch hier die auffallende Krümmung der jungen zarten Triebe nach Kahlfrass.
5. Ein Nadelpaar, von der Kante her durch eine jüngere Raupe befressen, mit fast glattem Wundrand.
6. Eine von älterer Raupe stark befressene Nadel mit charakteristisch zaserigem Wundrand.
7. Nadelstumpf mit zaserigem Rande.

Tafel XV. Fig. 1—3. *Cnethocampa pinivora*. Fig. 4 u. 5. *Larentia variata*. Fig. 6. *Sphinx pinastri*. Fig. 7. *Phycis sylvestrella*.

1. Die jüngsten Räupchen lassen Teile der Nadel als feinen, sich bräunenden Faden stehen. Später werden die Nadeln bis dicht zur Scheide abgefressen. Kot und Nadelreste hängen an feinen Gespinnstfäden.
2. Der erste Frass der jungen Räupchen mit stehen bleibenden Querbrücken (oben).
3. Bis zur Scheide abgefressene Nadel.
4. Stark befressener Zweig.
5. Eine Nadel mit scharf- und weitzackig abgesetzten Stufen der Frassstelle.
6. Frass der jungen *Sphinx pinastri*-Raupe, welche scharf treppenartig absetzend den Nadelrand befrisst.
7. Frass von *Phycis sylvestrella* an den einem Zapfen nahestehenden Nadeln. Derselbe ist auf diese eine Stelle beschränkt, dort aber tief eingreifend, ohne bes. charakteristische Merkmale.

Tafel XVI. Fig. 1 u. 2. *Fidonia piniaria*. Fig. 3—5. *Trachea piniperda*.

1. Von der Spannerraupe befressener Zweig, dessen Nadeln nicht abfallen, sondern sich bräunen.
2. Ein stark befressenes Nadelpaar mit grobem, tief einschneidendem, stark abgesetztem treppenartigem Frassrand und schwachem Harzaustritt.
3. Von *Trachea piniperda* befallener Zweig, dessen Nadeln bis dicht zur Scheide oder unter Belassung eines 1 cm langen Stummels abgefressen sind und sich unter Harzaustritt an der Spitze bräunen, wie Figur
- 4 u. 5 in starker Vergrösserung zeigen.

Tafel XVII. Fig. 1. *Chermes pini*. Fig. 2—7. *Aspidiotus pini*. Fig. 8. *Decticus verrucivorus*. Fig. 9. *Lophyrus socius*.

1. Kiefernzweig mit den Wollföckchen von *Chermes pini* am Grund der Nadeln.
2. Kiefernzweig mit weissen Schildchen von *Aspidiotus pini* und charakteristischer Gelbfärbung der Nadeln.
3. Ein Nadelpaar, stark vergrössert, am Grunde die Verfärbung durch diese Schildlaus zeigend.
4. Die Schilde derselben.
5. 6. Verschiedene Stadien der Nadelverfärbung infolge des Saugens.
7. Desgleichen mit Resten der muschelförmigen Schilde.
8. Nadelpaar mit den durch zaserigen Wundrand ausgezeichneten Frassstellen der Schrecke.
9. Ein von ganz jungen *Lophyrus socius*-Larven befressenes Nadelpaar.

Tafel XVIII. *Diplosis brachyntera*.

1. Ein stark besetzter Zweig, die befallenen Nadeln haben sich verfärbt, ein Teil ist kürzer geblieben, andere sind fast ausgewachsen.
2. Ein Zweig mit einzelnen befallenen Nadeln, das Auftreten in normalen Jahren zeigend.
3. Ein stark besetzter Zweig mit völlig verkürzten Nadeln; derselbe stirbt infolge des Angriffes ab.
4. Ein besetztes, kurz gebliebenes Nadelpaar mit starker Drehung der einzelnen Nadeln.
5. Desgleichen. Die Nadeln blieben aber ohne Drehung und sind stark an der Basis angeschwollen.
6. Das an der Basis verwachsene Nadelpaar.
7. Die aufgebrochene Nadelgalle.
8. Die durch eine darunter liegende Puppe aufgetriebene Nadelscheide.
9. Dieselbe geöffnet, das zarte, weisse Gespinnst im Innern zeigend.
10. Die befallene Nadel, vor völliger Verholzung und Erhärtung der Galle geöffnet.
11. Kiefernast an zwei Nadelpaaren die beginnende Verfärbung zeigend. Die nadellosen Stellen am Grunde der einzelnen Jahrestriebe sind die Orte, da die männlichen Blüten gegessen haben.

Tafel XIX. Fig. 1—4. *Lophyrus rufus*. Fig. 5. *Lophyrus virens*. Fig. 6. *Lophyrus similis*. Fig. 7—9. *Lophyrus pallidus*.

1. Von *Lophyrus rufus* befallener Zweig, die beiden braunen Nadelpaare sind die zuerst befallenen. Ausser an den Nadeln benagten sie später auch die Rinde und ausnahmsweise einen jungen, nun herabhängenden Trieb.
2. Die zuerst befallene, braun gewordene Nadel.
3. Nadelstumpf mit nach innen eingebogenen Wundrändern.
4. Der beginnende Frass zweier einander gegenüber sitzender Raupen mit erst stehen bleibendem, aber immer wieder abgebissenem Mittelstück; dieses wird an der längeren Nadel deutlich, wenn die links gedachte Larve weiter gefressen hat.
5. Die junge Raupe von *Lophyrus similis* befrisst die Nadel an der Kante.
6. Später lässt sie, da sie allein frisst, nicht ein Mittelstück, sondern manchmal nur einen feinen Faden des Randes stehen.
7. Ein von *Lophyrus pallidus* befallener Zweig mit sich wenig verfärbenden Nadeln;
8. dieselben sind später aber gelb geworden.
9. Ein Nadelpaar, das sich nach dem Frass etwas verfärbt hat und Harz austreten lässt.

Tafel XX. *Lophyrus pini*.

1. Von dem belegten Nadelpaar (rechts oben) wanderten die Raupen, die Nadeln in der Mitte und an der Basis befallend, abwärts; die an der Spitze schweren Nadeln hängen herab und bräunen sich.
2. Die Nadeln zeigen deutlich die für den Frass junger Larven charakteristischen dunkleren Querwülste.
3. Zweig mit den vom Weibchen belegten und später von erwachsenen Larven befallenen Nadeln.
- 4 u. 5. Rindenfrass der Larve.
6. Die nach der Zweigspitze wandernden Raupen lassen anfangs noch die Mittelrippe stehen, später verzehren sie diese, greifen auch junge Nadeln an.
7. 8. Eiablage an jungen Nadeln.

Tafel XXI. *Lophyrus pini*.

1. Ein im Spätherbst befallener Zweig, an dem vor- und diesjährige Nadeln gleichmässig befallen wurden.
2. Ein Zweig mit vorjährigen Nadeln, von denen vier mit Eiern belegt und an der aufgesägten Kante gelb geworden sind.
3. Fünfjährige Kiefer, durch starken Frass im Vorjahre total entnadelt. Die unverletzten Knospen haben wieder ausgeschlagen. Einzelne charakteristische Nadelreste bestimmen den Schädling mit Sicherheit; wenn sie fehlten, dann wären andere Schädlinge nicht ausgeschlossen, vgl. Hase, Kaninchen; auch nach der Schütte zeigt sich eine ebensolche Entnadeltung.
4. Ein typisch frisch befallenes Nadelpaar.
5. Ein solches, das bereits vertrocknet ist, sich gekrümmt hat und nun sehr leicht samt der Scheide abfällt.
6. Mit Eiern belegte Nadeln. Man erkennt überall deutlich die Stelle, da das einzelne Ei liegt, sowie die darüber liegende wieder verkittete und platt gedrückte Verschlussstelle der Schnittwunden. In der Mitte der linken Nadel sind die lang cylindrischen weissen Eier blossgelegt.
7. Die linke Nadel ist schwach belegt gewesen und zwar ausnahmsweise am oberen Ende. Die Wundstelle ist vertrocknet. Einzelne Harztröpfchen treten aus. Die rechte, stark belegt gewesene und am oberen Ende ausserdem befallene Nadel geht infolge der erstgenannten Verwundung ein.

Tafel XXII. Fig. 1 u. 2. *Lophyrus pini*. Fig. 3 u. 4. *Lyda campestris*. Fig. 5, 7 u. 8. *Lyda pratensis*. Fig. 6. *Lyda erythrocephala*.

1. 2. Die von jungen Larven von der Fläche und der Kante befallenen Nadeln.
3. 4. 6. 7. Die für die Gattung *Lyda* charakteristischen Kotsäcke.
5. Frassstelle an einer abgebissenen Nadel.
8. Abnorm ausgebildetes Gespinnst ohne Kotteilchen.



Cervus elaphus.





Lepus cuniculus.



Arvicola agrestis.



Tetrao urogallus.

[Faint, illegible handwriting, possibly bleed-through from the reverse side of the page]



1. *Rhizotrogus solstitialis*,
2—3. *Polyphylla fullo*,

4—8. *Brachonyx pineti*,
9. Sturm.



Strophosomus obesus.



1 u. 2. *Metallites atomarius*,
3—11. *Cneorhinus geminatus*,

12 u. 13. *Cleonus turbatus*.



Brachyderes incanus.





1—5. *Galeruca pinicola*.
 6. *Panolis (Trachea) piniperda*.
 7. *Bupalis (Fidonia) piniaria*.



1—3. *Psilura monacha*.
4—9. *Ocneria dispar*.











Diplosis brachyntera.



1—4. *Lophyrus rufus*.
5. *Lophyrus virens*.

6. *Lophyrus similis*.
7—9. *Lophyrus pallidus*.



Lophyrus pini.



Lophyrus pini.



Die Kiefer

(Pinus silvestris L.)

und

ihre tierischen Schädlinge.

Von

Dr. Karl Eckstein,

Privatdozent an der Königlichen Forstakademie in Eberswalde.



Erster Band.

Die Nadeln.

Mit 22 farbigen Lichtdrucktafeln nach Zeichnungen des Verfassers.

BERLIN.

VERLAG VON PAUL PAREY.

Verlagsbuchhandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., 10 Hedemannstrasse.

1893.



Dem

Königlichen Ober-Landforstmeister und Ministerial-Direktor

Herrn Donner

Ritter hoher Orden

in Ehrerbietung und Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser.

V o r w o r t.

Botanik und Forstwissenschaft sind die beiden Disziplinen, welche auch die Waldbäume zum Gegenstand ihrer vielseitigen Betrachtung machen. Die Zoologie als solche berücksichtigt sie eben nur so weit, als sie bei Betrachtung jener Tiere erwähnt zu werden verdienen, die sich von gewissen Teilen derselben ernähren. Die zoologische Biologie und die Forst-Zoologie dagegen gehen näher auf die Verhältnisse und Beziehungen ein, welche zwischen Tieren und Waldbäumen bestehen, jene indem sie die Lebensweise der Tiere zu erforschen sucht, diese dadurch, dass sie ausserdem den der Pflanze zugefügten Schaden feststellt, charakterisiert und Mittel und Wege ausfindig macht, wie diese vor ihren Feinden bewahrt und geschützt werden kann. Da aber viele Feinde des Waldes nur in gewissen oft kleinen Perioden des Jahres in dem Entwicklungs-Stadium stehen, in welchem sie fressen und schaden, so werden sie oft übersehen und ihre verderbenbringende Thätigkeit erst dann entdeckt, wenn sie selbst verschwunden sind, mögen sie nun als Puppe in sicherem Versteck ruhen oder als geflügelte Imago die Luft durchheilen. Unter solchen Umständen wird — ganz abgesehen von dem Wert einer wissenschaftlichen Untersuchung an sich — die genaue Kenntnis der von den einzelnen Tierspezies angerichteten Beschädigung, das Vertrautsein mit den oft kleinen Besonderheiten, den spezifischen Eigentümlichkeiten und den vielleicht geringen Verschiedenheiten der einzelnen Frassbeschädigungen von Wichtigkeit sein, da aus diesen der Thäter mit Sicherheit erkannt werden kann, auch dann, wenn er sich nicht mehr an dem Ort seiner Thätigkeit aufhält.

Meine Darstellungen vergegenwärtigen in den nach der Natur gefertigten Abbildungen nicht nur den Gesamteindruck einer jeden der mannigfachen Beschädigungen an Waldbäumen durch ihre in Deutschland heimischen Feinde, sondern zeigen in den stark vergrösserten Einzelbildern die charakteristischen Kennzeichen derselben genau an.

Für das Verständnis einiger der zu schildernden Erscheinungen, ihrer Ursachen und Folgen wird eine jedesmal vorausgeschickte kurze Darstellung des Baues der betreffenden Pflanze und der Lebensbedingungen, unter denen sie — nicht in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet, sondern speziell in Deutschland — vorkommen, nicht unerwünscht sein. Ich will gleich hier bemerken, dass es bei den Darstellungen meiner Tafeln nicht auf die botanischen Feinheiten ankommt, weil diese das Bild kompliziert und daher unklar machen würden. So sind z. B. im vorliegenden Bande an allen Nadeln die Randbezaehlung, die als feine weisse Flecke auftretenden Spaltöffnungen weggelassen, die Nadelscheiden jedesmal schematisch als braune oder graue Hülle der Nadelbasis dargestellt, die Nadeln selbst regelmässig ohne die ihr zukommende Drehung gezeichnet, denn dies alles sind Dinge, die mit der Beschädigung nichts zu thun haben und, wie gesagt, nur das Verständnis der Bilder erschweren würden. Auch stehen an allen gezeichneten Zweigen die Nadeln viel dünner als in Wirklichkeit, es fehlen diejenigen, welche an der vom Beschauer abgewandten Seite des Zweiges entspringen u. dgl. m.

Es mag diese Bemerkung wohl überflüssig erscheinen, allein ich wollte ausdrücklich betonen, dass alle diese und ähnliche Vereinfachungen der Abbildungen wohl beabsichtigt waren.

Der Text bringt eine genaue Schilderung der verschiedenen Beschädigungen, Verletzungen und Zerstörungen unserer Waldbäume und eine oft ausführliche Schilderung des Schädlings in dem Entwicklungs-Stadium, in dem er verderblich wird, eine Beschreibung des für die verschiedenen Tiere oft charakteristischen Kotes, ferner die erfolgreichen Vertilgungsmassregeln in möglichster Kürze und enthält die Nachweise der einschläglichen Literatur. Trotz ihres nicht gerade unbedeutenden Umfanges, und obgleich mir die meisten Abhandlungen zugänglich waren, habe ich, abgesehen von zoographischen Angaben überhaupt, nur wenige Bemerkungen gefunden, die das im ersten Bande behandelte Thema streiften. Ich war also fast ausschliesslich auf eigenes Studium angewiesen, ohne durch fremde Hilfe Lücken füllen zu können, die bei der oft äusserst schwierigen Beschaffung des Beobachtungsmaterials unvermeidlich waren. Ich kann nicht umhin zu bemerken, dass alle gezeichneten Zweige mit einer Ausnahme (*Cleonus turbatus*) in freier Natur befressen worden waren und nicht etwa von eingezwängerten, halbverhungerten Tieren aus Not angenommen worden sind.

Es ist mir geglückt, derartig charakteristische Merkmale in den Beschädigungen der Kiefernadel durch die verschiedenen Tierspezies zu finden, dass sich nach diesen eine Bestimmungstabelle aufstellen liess. Wenn dieselbe auch nicht so rasch fördert wie die auf anatomische Merkmale gegründeten Tabellen der Tiersystematik, sondern vielleicht erst nach einem Winkelzug die Art nachweist, so liegt dies einerseits in der oft sehr gleichen Lebensweise der vielleicht nah verwandten Schädlinge selbst und andererseits daran, dass alle Merkmale sich auf die doch so einfach gestaltete und — wenn ich von der Gallbildung durch *Diplosis brachyntera* absehe — kaum eine weitgehende Modifikation der Beschädigung zulassenden Nadel beziehen.

Ich habe die Absicht, die Resultate meiner Studien, die sich nicht nur auf die Feinde der Kiefer, sondern auf diejenigen aller wichtigen Waldbäume erstrecken, zu veröffentlichen, und zwar soll in dem nächsten etwas stärkeren Bande die Betrachtung der Kiefer zu Ende geführt werden, da für diese meine Beobachtungen schon jetzt als fast abgeschlossen anzusehen sind.

Es ist mir ein dringendes Bedürfnis, an dieser Stelle Herrn Paul Parey in Berlin meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Obgleich der Herr Verleger sich wohl bewusst war, dass leider auch meine Darstellungen das Schicksal aller teuren Tafelwerke werden teilen müssen, so erfüllte er doch mit grossem Entgegenkommen meine Bitte, den Verlag zu übernehmen, scheute nicht die Geldopfer, welche die Herstellung der Tafeln erforderte, sondern stand mir, meinen Wünschen bereitwilligst entgegenkommend, thatkräftig zur Seite.

Möchte meine Darstellung, die sich auf einem bisher nicht betretenen Felde der Untersuchung und Forschung bewegen, nicht nur in den Kreisen der Forst-Zoologen eine freundliche Beurteilung finden, sondern auch von Zoologen, Botanikern und Forstleuten, in deren wissenschaftliche Gebiete ich übergreifen musste, mit Nachsicht beurteilt werden.

Eberswalde, den 12. Februar 1893.

Eckstein.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Allgemeine Vorbemerkung	5
Säugetiere:	
Cervus elaphus, C. capreolus	6
Lepus timidus, L. cuniculus	7
Arvicola agrestis	8
Vögel:	
Tetrao urogallus, Tetrao tetrix	9
Insekten:	
Coleoptera:	
Rhizotrogus solstitialis L., Polyphylla fullo L., Anomala Frischii F., Anomala aurata F., Strophosomus obesus Marsh, Str. limbatus Fabr., Str. coryli F., Sitones lineatus L., Metallites atomarius Oliv., Metallites mollis Germ., Scythrophus mustela Hbst., Brachyderes incanus L., Cneorhinus geminatus Fabr., Cleonus turbatus Fahrs., Brachonyx pineti Payk., Galeruca pinicola Duft., Cryptocephalus pini L.	10
Lepidoptera:	
Sphinx pinastri L., Psilura monacha L., Oceria dispar L., Lasiocampa pini L., Cnethocampa pinivora Tr., Cn. pithyocampa, Agrotis vestigialis Hfn., Panolis piniperda L., Ellopiä prosapiaria L., Macaria liturata Cl., Bupalis piniaria L., Dioryctria abietella Zk., Cedestis farinatella Dup., C. Gysselelliella Zll., Tinea piniariella Z., Batrachedra pinicolella Dup.	16
Rhynochota:	
Aradus cinnamomeus Pz., Aspidiotus pini Bé.	32
Diptera:	
Diplosis brachyntera Schwaegr.	32
Orthoptera:	
Decticus verrucivorus L.	34
Hymenoptera:	
Lyda pratensis Fabr., Lyda campestris L., Lyda erythrocephala Hrt.	35
Lophyrus	36
Tabelle zum Bestimmen des Schädling nach den charakteristischen Merkmalen seines Schadens	43
Nachtrag	48
Erklärung der Tafeln	49

Verlag von PAUL PAREY in Berlin SW., 10 Hedemannstrasse.

Forstliche Botanik

von

Dr. Frank Schwarz,

Professor an der Königlichen Forstakademie in Eberswalde.

Mit 456 Textabbildungen und 2 Lichtdrucktafeln. Geb., Preis 15 M.

Handbuch der Nadelholzkunde.

Systematische Beschreibung, Verwendung und Kultur der Freiland-Coniferen.

Für Gärtner, Forstleute und Botaniker

bearbeitet von **L. Beissner,**

Königl. Garteninspektor am botanischen Garten der Universität Bonn.

Mit 138 nach der Natur gezeichneten Abbildungen. Geb., Preis 20 M.

Tierische Schädlinge und Nützlinge

für

Ackerbau, Viehzucht, Wald- und Gartenbau.

Lebensformen, Vorkommen,

Einfluss und die Massregeln zu Vertilgung und Schutz.

Praktisches Handbuch

von

Dr. J. Ritzema Bos,

Dozent an der landwirtschaftlichen Lehranstalt in Wageningen.

Mit 477 Textabbildungen.

Preis 18 M. — Gebunden, 20 M.

Deutschlands nützliche und schädliche Vögel.

Zu Unterrichtszwecken

und für Landwirte, Forstleute, Jäger, Gärtner, sowie alle Naturfreunde

dargestellt

auf zweiunddreissig Farbendrucktafeln nebst erläuterndem Text.

Unter Mitwirkung eines Zoologen herausgegeben

von

Dr. Hermann Fürst,

Königl. Oberforststrat und Direktor der Forstlehranstalt in Aschaffenburg.

Vollständig in 8 Lieferungen (mit je vier Tafeln nebst Text) à 3 M.

Handbuch der Laubholzkunde.

Beschreibung der in Deutschland heimischen und im Freien kultivierten Bäume und Sträucher.

Für Botaniker, Forstleute und Gärtner

bearbeitet von **Dr. Leopold Dippel,**

Professor der Botanik in Darmstadt.

Erster Teil: **Monocotyleae** und **Sympetalae** der **Dicotyleae.**

Mit 280 Originalabbildungen. Preis 15 M.

Zweiter Teil: **Choripetalae** der **Dicotyleae. I.**

Mit 270 Originalabbildungen. Preis 20 M.

(Der dritte Teil befindet sich unter der Presse.)

Kauschinger's

Lehre vom Waldschutz.

Vierte Auflage,

vollständig neu bearbeitet von

Dr. Hermann Fürst,

Königl. bayer. Regierungs- und Forststrat, Direktor der Forstlehranstalt Aschaffenburg.

Mit 4 Farbendrucktafeln. Gebunden, Preis 4 M.

Schädliche und nützliche Forstinsekten.

Von

C. A. L. von Binzer,

Königl. Preussischer Forstmeister.

Mit 50 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis 2 M.

Insekten-Kalender.

Lebensphasen und Frassperioden der wichtigsten

Forstinsekten,

dargestellt durch

C. A. L. von Binzer,

Königl. Preussischer Forstmeister.

2 Tafeln in Farbendruck nebst Text. In Taschenformat.

Einzelpreis 40 Pf.

Das Dutzend 3 M. Das Hundert 20 M.

Illustriertes Forst- und Jagd-Lexikon.

Unter Mitwirkung

von

Professor Dr. **Altum**-Eberswalde, Professor Dr. **v. Baur**-München, Professor Dr. **Bühler**-Zürich, Forstmeister Dr. **Cogho**-Seitenberg, Forstmeister **Esslinger**-Aschaffenburg, Professor Dr. **Gayer**-München, Oberförster **Freiherr v. Nordenflycht**-Sztitkehmen, Prof. Dr. **Prantl**-Aschaffenburg, Forstmeister **Runnebaum**-Eberswalde, Professor Dr. **Weber**-München

herausgegeben von

Dr. H. Fürst,

Königl. Regierungs- und Forststrat, Direktor der Königl. Forstlehranstalt in Aschaffenburg.

Mit 580 in den Text gedruckten Abbildungen.

Ein Band in Gross-Lexikon-Oktav. Preis 20 M., geb. 23 M.

Döbner's Botanik für Forstmänner.

Nebst einem Anhang:

Tabellen zur Bestimmung der Holzgewächse während der Blüte und im winterlichen Zustande.

Vierte Auflage,

vollständig neu bearbeitet von

Dr. Friedrich Nobbe,

Geh. Hofrat, Professor an der Königl. Sächs. Forstakademie und Vorstand der pflanzenphysiologischen Versuchs- und Samenkontroll-Station zu Tharand, Redakteur der „Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen“.

Mit 430 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis 15 M. Gebunden 17 M.

Lehrbuch des Forstschutzes.

Abhandlung der Beschädigungen des Waldes durch Menschen, Tiere und die Elemente unbelebter Natur, sowie der dagegen zu ergreifenden Massregeln.

Von Forststrat **Dr. H. Nördlinger,**

Professor in Tübingen.

Mit 222 Holzschnitten. Preis 10 M. Gebunden 12 M.

Der Forstwart.

Lehrbuch der forstlichen Hilfs- und Fachgegenstände. Für den Selbstunterricht von Forstwarten und Kleinwaldbesitzern, sowie zum Gebrauch an forstlichen Lehranstalten

bearbeitet von

Gustav Henschel,

k. k. Forstmeister, Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien, Mitglied der k. k. Prüfungs-Kommission für Lehramts-Kandidaten forstwirtschaftlicher Mittelschulen.

Mit 283 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Zwei Bände. Preis 16 M.

Die Nonne (Liparis monacha).

Ein Plakat mit Abbildung der Nonne in Farbendruck mit Text.

Einzelpreis 50 Pf. 100 Exemplare 45 M. 500 Exemplare 200 M.

Aufziehen 25 Pf. für das Exemplar.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten.

Für Landwirte, Gärtner, Forstleute und Botaniker

bearbeitet von

Dr. Paul Sorauer,

Dirigent der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Proskau.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

I. Teil: Die nicht parasitären Krankheiten.

Mit 19 lithogr. Tafeln und 61 Textabbildungen. Gebunden, Preis 20 M.

II. Teil: Die parasitären Krankheiten.

Mit 18 lithogr. Tafeln und 21 Textabbildungen. Gebunden, Preis 14 M.

Atlas der Pflanzenkrankheiten.

Herausgegeben von

Dr. Paul Sorauer,

Dirigent der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Proskau.

Farbendruck-Tafeln im Format von 40 × 26 cm nebst Text.

Sechs Hefte mit je 8 Tafeln. In Mappe.

Preis für jedes Heft 20 M.

Formzahlen und Massentafeln

für die

Kiefer.

Auf Grund der vom Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten erhobenen Materialien

herausgegeben von

Dr. A. Schwappach,

Professor an der Forstakademie Eberswalde.

Kartonierte, Preis 2 M. 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

<<Die>> Kiefer (*Pinus silvestris* L.) und ihre tierischen Schädlinge

Bd.: 1. Band

1893

2 Oecon. 34 o-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11463543-0